

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**

(10) DE 102 00 379 A 1

(51) Int. Cl. 7:

F 16 H 47/08

B 60 K 17/08

(30) Unionspriorität:

01-001594 09. 01. 2001 JP
01-21759 30. 01. 2001 JP

(71) Anmelder:

Aisin AW Co., Ltd., Anjo, Aichi, JP

(74) Vertreter:

Tiedtke, Bühlung, Kinne & Partner GbR, 80336
München

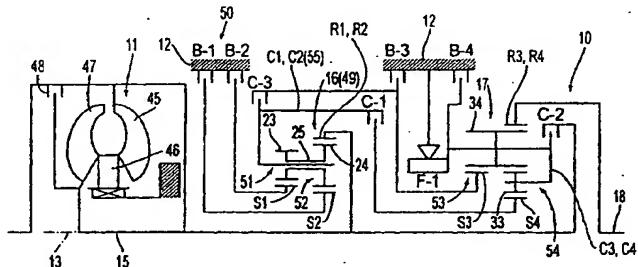
(72) Erfinder:

Hayabuchi, Masahiro, Anjo, Aichi, JP; Nishida,
Masaaki, Anjo, Aichi, JP; Kasuya, Satoru, Anjo,
Aichi, JP; Gotou, Kenji, Anjo, Aichi, JP; Aoki,
Toshihiko, Anjo, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(34) Automatikgetriebe

(57) Eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit ist vorgesehen zum Verlassen, dass ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement eine reduzierte Drehung hat, die langsamer ist als die Drehung einer Eingangswelle. Das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement wird geschaltet zwischen einem drehzahlreduzierten Drehzustand und einem freien Drehzustand durch eine Drehzustandsschalteinrichtung. Die drehzahlreduzierte Drehung des Drehzahlreduktionsdrehtriebselement wird wahlweise übertragen auf das vierte und erste Element einer dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit über eine erste und dritte Steuerkupplung. Die Drehung der Eingangswelle wird übertragen auf ein zweites Element über eine zweite Steuerkupplung. Die Drehung des ersten und zweiten Elements wird wahlweise begrenzt durch eine erste und zweite Steuerbremse. Ein drittes Element ist mit einer Abtriebswelle verbunden. Dies ermöglicht das Schaffen eines sehr effizienten Automatikgetriebes, das sieben oder mehr Vorwärtsübersetzungsverhältnisse erzielt, um eine optimale Ausnützung der Motorleistung bei einem Hochgeschwindigkeitsbereich eines Fahrzeugs zu ermöglichen und die Änderung der Fahrzeuggeschwindigkeit bei einem Schaltvorgang zu vermindern und deshalb ein gutes Gefühl zu schaffen durch Hinzufügen von Gängen einschließlich eines direkten Ganges bei einer Hochgangsseite, so dass benachbarte Übersetzungsverhältnisse näher beieinander liegen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Automatikgetriebe, das die Drehung einer Eingangswelle bei einem gewählten aus einer Vielzahl an Übersetzungsverhältnissen schaltet und die somit geschaltete Drehung auf eine Abtriebswelle überträgt durch in Eingriff treten und Lösen des Eingriffs von Steuerkupplungen und Steuerbremsen, die mit verschiedenen Elementen einer dualen Übersetzungsänderungsgtriebeeinheit verbunden sind, die mit der Eingangswelle verbunden ist.

[0002] Das US-Patent mit der Nummer 5 106 352 offenbart ein Automatikgetriebe, das folgendes umfasst: eine duale Übersetzungsänderungsgtriebeeinheit mit einem ersten und zweiten Sonnenrad, einem langen Ritzel, das unmittelbar mit dem ersten Sonnenrad kämmt und mit dem zweiten Sonnenrad kämmt über ein Zwischenritzel, einem Träger, der das lange Ritzel und das Zwischenritzel stützt, und einen Zahnkranz, der mit dem langen Ritzel kämmt und mit einer Abtriebswelle verbunden ist; und ein Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebe mit einem Zahnkranz, der mit einer Eingangswelle verbunden ist, einem Sonnenrad, das mit einem Getriebegehäuse verbunden ist, und einem Träger, der ein Ritzel stützt, das mit dem Zahnkranz kämmt und dem Sonnenrad. Dieses Automatikgetriebe erzielt 6 Vorwärtsübersetzungsverhältnisse und ein Rückwärtsübersetzungsverhältnis durch wahlweises Übertragen der Drehung des Trägers der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit, die die Drehzahl so reduziert, dass die Drehzahl des Trägers geringer als die Drehzahl der Eingangswelle ist, auf das zweite und erste Sonnenrad über die Verwendung der ersten und dritten Steuerkupplung, und durch wahlweises Übertragen der Drehung der Eingangswelle auf den Träger der dualen Übersetzungsänderungsplanetenradgetriebeeinheit über die Verwendung einer zweiten Steuerkupplung und durch wahlweises Begrenzen der Drehung des ersten Sonnenrads und des Trägers der dualen Übersetzungsänderungsplanetenradgetriebeeinheit durch die Verwendung der ersten und zweiten Steuerbremse.

[0003] Dieses herkömmliche Automatikgetriebe hat eine kleine Gesamtlänge und ist deshalb geeignet für ein Fahrzeug mit Frontantrieb mit einem quermontierten Motor. In den letzten Jahren ist jedoch ein Bedarf entstanden für ein Automatikgetriebe, das sieben oder mehr Vorwärtsgänge erzielen kann, die geeignet beabstandet sind, um den Kraftstoffverbrauch und die Kraftübertragungseigenschaften zu verbessern oder um Übersetzungsverhältnisse zu schaffen, die mit dem Geschmack eines Fahrers übereinstimmen.

[0004] Demgemäß besteht die Aufgabe der Erfindung in der Schaffung eines sehr effizienten Automatikgetriebes, das sieben oder mehr Vorwärtsübersetzungsverhältnisse erzielen kann, um die optimale Ausnutzung der Motorleistung bei einem Bereich mit hoher Fahrzeuggeschwindigkeit zu ermöglichen, und Änderungen des abgegebenen Drehmoments verhindert während dem Schalten der Gänge durch Hinzufügen eines Übersetzungsverhältnisses einschließlich eines direkten Ganges bei einer Hochdrehzahlgetriebeseite, so dass benachbarte Übersetzungsverhältnisse näher beieinander liegen. Dies führt zu sehr sanften Schaltvorgängen und somit zu einer sanfteren angenehmeren Fahrt.

[0005] Die vorangegangene und weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der Erfindung werden ersichtlich aus der folgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen, wobei gleiche Bezugszeichen verwendet werden, um gleiche Elemente zu repräsentieren:

[0006] Fig. 1 zeigt ein Skizzendiagramm, das ein erstes Ausführungsbeispiel des erfundungsgemäßen Automatikge-

triebes darstellt.

[0007] Fig. 2 zeigt eine Tabelle der Betätigungsstzände der Steuerbremsen und Steuerkupplungen von unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen bei dem ersten Ausführungsbeispiel.

[0008] Fig. 3 zeigt ein Drehzahldiagramm, das die Drehverhältnisse der verschiedenen Elemente einer Planetenradseinheit bei den Übersetzungsverhältnissen des ersten Ausführungsbeispiels andeutet.

[0009] Fig. 4 stellt ein Skizzendiagramm eines zweiten Ausführungsbeispiels dar.

[0010] Fig. 5 zeigt eine Tabelle der Betätigungsstzände der Steuerbremsen und der Steuerkupplungen von verschiedenen Übersetzungsverhältnissen des zweiten Ausführungsbeispiels.

[0011] Fig. 6 zeigt ein Drehzahldiagramm, das die Drehverhältnisse der verschiedenen Elemente einer Planetenradgetriebeeinheit bei den Gängen des zweiten Ausführungsbeispiels andeutet.

[0012] Fig. 7 stellt ein Skizzendiagramm eines dritten Ausführungsbeispiels dar.

[0013] Fig. 8 zeigt eine Tabelle der Betätigungsstzände der Steuerbremsen und Steuerkupplungen verschiedener Gänge bei dem dritten Ausführungsbeispiel.

[0014] Fig. 9 zeigt ein Drehzahldiagramm, das die Drehverhältnisse der verschiedenen Elemente einer Planetenradgetriebeeinheit bei den Gängen des dritten Ausführungsbeispiels andeutet.

[0015] Fig. 10 stellt ein Diagramm dar, wobei eine erste Drehsteuerkupplung verbunden ist zwischen einem Sonnenrad und einem Träger einer Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit.

[0016] Fig. 11 stellt ein anderes Diagramm dar, wobei eine erste Drehsteuerkupplung verbunden ist zwischen einem Sonnenrad und einem Träger einer Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit.

[0017] Fig. 12 stellt ein Skizzendiagramm eines vierten Ausführungsbeispiels dar.

[0018] Fig. 13 stellt ein Skizzendiagramm eines fünften Ausführungsbeispiels dar.

[0019] Fig. 14 stellt ein Skizzendiagramm eines sechsten Ausführungsbeispiels dar.

[0020] Fig. 15 zeigt eine Tabelle der Betätigungsstzände von Steuerbremsen und Steuerkupplungen verschiedener Gänge bei dem sechsten Ausführungsbeispiel.

[0021] Fig. 16 zeigt ein Drehzahldiagramm, das die Drehverhältnisse der verschiedenen Elemente einer Planetenradgetriebeeinheit bei den Gängen des sechsten Ausführungsbeispiels andeutet.

[0022] Fig. 17 stellt ein Skizzendiagramm eines siebenten Ausführungsbeispiels dar.

[0023] Fig. 18 stellt ein Skizzendiagramm eines achten Ausführungsbeispiels dar.

[0024] Fig. 19 stellt ein Skizzendiagramm eines neunten Ausführungsbeispiels dar.

[0025] Fig. 20 stellt ein Skizzendiagramm eines zehnten Ausführungsbeispiels dar.

[0026] Fig. 21 stellt ein Skizzendiagramm eines elften Ausführungsbeispiels dar.

[0027] Fig. 22 zeigt ein Drehzahldiagramm, das die Drehverhältnisse der verschiedenen Elemente einer Planetenradgetriebeeinheit bei den Gängen des elften Ausführungsbeispiels andeutet.

[0028] Fig. 23 stellt ein Skizzendiagramm eines zwölften Ausführungsbeispiels dar.

[0029] Fig. 24 deutet ein Drehzahldiagramm der Drehverhältnisse der verschiedenen Elemente einer Planetenradgetriebeeinheit bei den Gängen des zwölften Ausführungsbeispiels an.

spiels an.

[0030] Fig. 25 stellt ein Skizzendiagramm eines dreizehnten Ausführungsbeispiels dar.

[0031] Und Fig. 26 zeigt ein Drehzahldiagramm, das die Drehverhältnisse der verschiedenen Elemente einer Planetenradgetriebeeinheit bei den Gängen des dreizehnten Ausführungsbeispiel andeutet.

[0032] Ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Automatikgetriebes wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. In Fig. 1 wird ein erfindungsgemäßes Automatikgetriebe 10 verwendet zum Ändern der Drehzahl der abgegebenen Drehung eines Fluidmomentwandlers 11, der beispielsweise durch einen Fahrzeugmotor angetrieben wird, und zum Übertragen der drehzahlveränderten Drehung auf die Antriebsräder. Das Automatikgetriebe 10 umfasst eine Eingangswelle 15, eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 16, eine duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 und eine Abtriebswelle 18, die nacheinander auf einer gemeinsamen Achse innerhalb eines Getriebegehäuses 12 gestützt sind, das an einer Fahrzeugkarosserie montiert ist. Die duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 16 ist gebildet durch Koppeln und Integrieren des Trägers C1, C2 und des Zahnkranzes R1, R2 in zwei Einzelritzelplanetenradgetriebemechanismen 51, 52. Insbesondere umfasst die duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 16 ein großdurchmessriges Sonnenrad S1 und kleindurchmessriges Sonnenrad S2, die drehbar gestützt sind auf der gemeinsamen Achse 13, abgestufte Ritzel 25, die jeweils gebildet sind durch ein kleindurchmessriges Ritzel 23 und ein großdurchmessriges Ritzel 24, die mit dem großdurchmessrigen Sonnenrad S1 und dem kleindurchmessrigen Sonnenrad S2 jeweils kämmen, einen gemeinsamen Träger C1, C2, der die abgestuften Ritzel 25 drehbar stützt und drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13, und einen gemeinsamen Zahnkranz R1, R2, der mit dem großdurchmessrigen Ritzel 24 kämmt und drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13. Die Eingangswelle 15 ist mit dem Zahnkranz R1, R2 verbunden.

[0033] Eine zweite und erste Drehsteuerbremse B-2, B-1 zum wahlweisen Begrenzen der Drehung durch Verbinden des kleindurchmessrigen und großdurchmessrigen Sonnenrads S1, S2 mit dem Getriebegehäuse 12 sind jeweils mit dem kleindurchmessrigen und dem großdurchmessrigen Sonnenrad S1, S2 verbunden. Deshalb kann der Träger C1, C2 als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement 55 geschaltet werden zwischen einem ersten Drehzahlreduktionsdrehzustand, wobei die Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrads S2 begrenzt ist durch die erste Drehsteuerbremse B-1, so dass der Träger C1, C2 eine erste Drehzahlreduktionsdrehung hat, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15, einem zweiten Drehzahlreduktionsdrehzustand, wobei die Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrads S1 begrenzt ist durch die zweite Drehsteuerbremse B-2, so dass der Träger C1, C2 eine zweite Drehzahlreduktionsdrehzahl hat, die langsamer als die erste Drehzahlreduktionsdrehung ist, und einem freien Drehzustand, wobei die erste und zweite Drehsteuerbremse B-1, B-2 sich bei einem gelösten Zustand befinden, so dass die Drehung nicht begrenzt ist.

[0034] Die duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 16 bildet eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit 49, die mit der Eingangswelle 15 verbunden ist und die die erste und zweite Drehzahlreduktionsdrehung erzeugt, die langsamer als die Drehung der Eingangswelle 15 ist. Die erste und zweite Drehsteuerbremse B-1, B-2 bilden eine Drehzustandsschalteneinrichtung 50 zum Schalten des Trägers C1, C2 als das Drehzahlreduktionsabtriebselement 55 zwischen

den Drehzahlreduktionsdrehzuständen und dem freien Drehzustand.

[0035] Die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 ist gebildet durch Verbinden und Integrieren des Trägers C3, C4 und des Zahnkranzes R3, R4 eines Einzelritzelplanetenradmechanismus 53 und eines Doppelritzelplanetenradgetriebemechanismus 54. Insbesondere umfasst die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 ein erstes und zweites Sonnenrad S3, S4, die drehbar gestützt sind auf der gemeinsamen Achse 13, ein langes Ritzel 34, das unmittelbar mit dem Sonnenrad S3 kämmt und das mit dem zweiten Sonnenrad S4 über Zwischenritzel 33 kämmt, einen gemeinsamen Träger C3, C4, der das lange Ritzel 34 und das Zwischenritzel 32 drehbar stützt und der drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13, und einen gemeinsamen Zahnkranz R3, R4, der mit dem langen Ritzel 34 kämmt und der drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13. Der Zahnkranz R3, R4 ist mit der Abtriebswelle 18 verbunden.

[0036] Die dritte und erste Steuerkupplung C-3, C-2 sind vorgesehen zum wahlweisen Verbinden des Trägers C1, C2 der dualen Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 16 mit dem ersten und zweiten Sonnenrad S3, S4, der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 jeweils. Eine zweite Steuerkupplung C-2 ist vorgesehen zum wahlweisen Verbinden der Eingangswelle 15 mit dem gemeinsamen Träger C3, C4 der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17. Das erste Sonnenrad S3 und der Träger C3, C4 sind mit der ersten und zweiten Steuerbremse B-3, B-4 jeweils verbunden, die wahlweise das erste Sonnenrad S3 und den Träger C3, C4 mit dem Getriebegehäuse 12 verbinden, um die Drehung zu begrenzen. Ein Freilauf F-1 ist vorgesehen zum Begrenzen der Rückwärtsdrehung des Trägers C3, C4.

[0037] Ein Pumpenrad 45 des Fluidmomentwandlers 11 wird durch den (nicht gezeigten) Motor gedreht, um Öl zu liefern. Wenn ein Stator 46 die Reaktionskraft des Öls aufnimmt, wird ein Drehmoment an einer Turbine 47 erzeugt. Die Eingangswelle 15 ist mit der Turbine 47 verbunden. Eine Wandlertüberbrückungskupplung 48 ist vorgesehen zum direkten Verbinden des Pumpenrads 45 mit der Turbine 47.

[0038] Das wie vorstehend beschriebene aufgebaute Automatikgetriebe 10 kann Übersetzungsverhältnisse von 12 Vorfwärtsgängen und zwei Rückwärtsgängen erzielen durch wahlweise in Eingriff treten und Lösen des Eingriffs der ersten bis dritten Steuerkupplung C-1 bis C-3 und durch Begrenzen der Drehung der Elemente der Planetenradgetriebeeinheiten durch wahlweise Betätigung der ersten und zweiten Steuerbremse B-3, B-3 und der ersten und der zweiten Drehsteuerbremse B-1, B-2. In der Tabelle von Fig. 2 deuten Kreise in den Kästchen der Steuerkupplungen und der Steuerbremsen in Übereinstimmung mit den Gängen einen Verbindungszustand für die Steuerkupplungen dar und einen

Drehbegrenzungszustand für die Steuerbremsen. Die Spalte der Übersetzungsverhältnisse zeigt Übersetzungsverhältnisse (Drehzahl der Eingangswelle 15/Drehzahl der Abtriebswelle 18) der Gänge, die erzielt werden, wenn ein erster Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebemechanismus 51, der gebildet ist durch das großdurchmessrige Sonnenrad S1, die abgestuften Ritzel 25, den Träger C1 und den Zahnkranz R1, ein Übersetzungsverhältnis γ_1 von 0,778 hat, und ein zweiter Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebemechanismus 52, der gebildet ist durch das kleindurchmessrige Sonnenrad S2, die großdurchmessrigen Ritzel 24, den Träger C2 und den Zahnkranz R2, ein Übersetzungsverhältnis γ_2 von 0,361 hat, und ein erster Übersetzungsänderungsplanetenradgetriebemechanismus 53, der gebildet ist

durch das erste Sonnenrad S3, die langen Ritzel 34, den Träger C3 und den Zahnkranz R3 des dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeneinheit 17, ein Übersetzungsverhältnis γ_3 von 0,458 hat, und ein zweiter Drehzahländerungsplanetenradgetriebemechanismus 54, der gebildet ist durch das zweite Sonnenrad S4, die Zwischenritzel 33, die langen Ritzel 34, den Träger C4 und den Zahnkranz R4, ein Übersetzungsverhältnis γ_4 von 0,375 hat.

[0039] Bei dem ersten und zweiten Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebemechanismus 51, 52 und dem ersten Drehzahländerungsplanetenradgetriebemechanismus 53, die von der Einzelritzelart sind, wird eine Beziehung zwischen einer Sonnenraddrehzahländerung S, einer Trägerdrehzahl Nc, einer Zahnkranzdrehzahl Nr und dem Übersetzungsverhältnisverhältnis γ des Planetenradgetriebemechanismus durch die Gleichung Nr. 1 ausgedrückt. Bei dem zweiten Doppelritzeldrehzahländerungsplanetenradgetriebemechanismus 54 wird eine Beziehung zwischen der Sonnenraddrehzahl Ns, der Trägerdrehzahl Nc, der Zahnkranzdrehzahl Nr und dem Übersetzungsverhältnis γ des Planetenradgetriebemechanismus durch die Gleichung Nr. 2 ausgedrückt. Das Übersetzungsverhältnis von jedem Gang wird berechnet auf der Grundlage von Gleichungen Nr. 1 und Nr. 2. Wenn die Anzahl der Zähne des großdurchmessrigen, kleindurchmessrigen, ersten und zweiten Sonnenrads S1, S2, S3, S4 ausgedrückt wird als Zs1, Zs2, Zs3, Zs4, und die Anzahl der Zähne der Zahnkränze R1, R2, R3, R4 ausgedrückt wird als Zr1, Zr2, Zr3, Zr4, können die Übersetzungsverhältnisse des ersten und zweiten Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebemechanismus 51, 52 und des ersten und zweiten Drehzahländerungsplanetenradgetriebemechanismus 53, 54 geschrieben werden als $\gamma_1 = Zs1/Zr1$, $\gamma_2 = Zs2/Zr2$, $\gamma_3 = Zs3/Zr3$, $\gamma_4 = Zs4/Zr4$ jeweils.

$$Nr = (1 + \gamma)Nc - \gamma Ns \quad (1)$$

$$Nr = (1 - \gamma)Nc - \gamma Ns \quad (2)$$

[0040] Wenn die erste und zweite Drehsteuerbremse B-1, B-2 wahlweise betätigt werden und die erste bis dritte Steuerkupplung C-1 bis C-3 wahlweise verbunden werden und die erste und zweite Steuerbremse B-3, B-4 wahlweise betätigt werden, werden die Übersetzungsverhältnisse der verschiedenen Elemente der dualen Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeneinheit 16 und der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeneinheit 17 so, wie durch ein in Fig. 3 gezeichnetes Drehzahldiagramm angedeutet ist. In dem Drehzahldiagramm sind die Elemente des Planetenradgetriebemechanismus, das heißt die Sonnenräder, die Träger und die Zahnkränze in der Richtung einer horizontalen Achse in Abständen in Übereinstimmung mit den Übersetzungsverhältnissen angeordnet und die Übersetzungsverhältnisse werden angedeutet in Übereinstimmung mit den verschiedenen Elementen in der Richtung einer vertikalen Achse. In Fig. 3 sind das Drehzahldiagramm der dualen Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeneinheit 16 und das Drehzahldiagramm der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeneinheit 17 Seite an Seite gezeigt. Wie für den ersten und zweiten Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebemechanismus 51, 52 der dualen Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeneinheit 16 sind die Träger C1, C2 und die Zahnkränze R1, R2 jeweils integriert. Deshalb sind die Übersetzungsverhältnisse des gemeinsamen Trägers C1, C2 und das Übersetzungsverhältnis des gemeinsamen Zahnkränzes R1, R2 durch eine vertikale Linie angedeutet, die durch C1, C2 bezeichnet ist, und eine vertikale Linie, die durch R1, R2 angedeutet ist jeweils. Das Übersetzungsver-

hältnis des ersten Sonnenrads S1 und das Übersetzungsverhältnis des zweiten Sonnenrads S2 werden durch eine vertikale Linie angedeutet, die durch S1 angedeutet ist, und eine vertikale Linie, die durch S2 angedeutet ist jeweils. Wie für den ersten Einzelritzelplanetenradgetriebemechanismus 51 wird ein Abstand zwischen der vertikalen Linie des Trägers C1 und der vertikalen Linie des Zahnkränzes R1 als das Übersetzungsverhältnis γ_1 des ersten Planetenradgetriebemechanismus 51 betrachtet und die vertikale Linie des Sonnenrads S1 ist bei einer Seite der vertikalen Linie des Trägers C1 entgegengesetzt von der vertikalen Linie des Zahnkränzes R1 angeordnet mit einem Abstand A/ γ_1 , der zwischen der vertikalen Linie des ersten Sonnenrads S1 und der vertikalen Linie des Trägers C1 liegt. Auf ähnliche Weise wie für den zweiten Einzelritzelplanetenradgetriebemechanismus 52 wird ein Abstand a zwischen der vertikalen Linie des Trägers C2 und der vertikalen Linie des Zahnkränzes R2 als das Übersetzungsverhältnis γ_2 des zweiten Planetenradgetriebemechanismus 52 betrachtet und die vertikale Linie des zweiten Sonnenrads S2 ist bei einer Seite der vertikalen Linie des Trägers C2 entgegengesetzt zu der vertikalen Linie des Zahnkränzes R2 angeordnet, wobei ein Abstand A/ γ_2 zwischen der vertikalen Linie des zweiten Sonnenrads S2 und der vertikalen Linie des Trägers C2 liegt.

[0041] Wie für den ersten und zweiten Drehzahländerungsplanetenradgetriebemechanismus 53, 54 der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeneinheit 17 sind die Träger C3, C4 und die Zahnkränze R3, R4 jeweils integriert oder einstückig. Deshalb werden die Drehzahlverhältnisse des gemeinsamen Trägers C3, C4 und das Drehzahlverhältnis des gemeinsamen Zahnkränzes R3, R4 auf einer vertikalen Linie angedeutet, die durch C3, C4 bezeichnet wird, und eine vertikale Linie jeweils, die durch R3, R4 bezeichnet wird. Das Drehzahlverhältnis des ersten Sonnenrads S3 und das Drehzahlverhältnis des zweiten Sonnenrads S4 werden durch eine vertikale Linie angedeutet, die durch S3 bezeichnet wird, und eine vertikale Linie jeweils, die durch S4 bezeichnet wird. Wie für den ersten Einzelritzeldrehzahländerungsplanetenradgetriebemechanismus 53 wird ein Abstand b zwischen der vertikalen Linie des Trägers C3 und der vertikalen Linie des Zahnkränzes R3 als das Übersetzungsverhältnis γ_3 des ersten Drehzahländerungsplanetenradgetriebemechanismus 53 betrachtet und die vertikale Linie des ersten Sonnenrads S3 ist bei einer Seite der vertikalen Linie des Trägers C3 angeordnet entgegengesetzt zu der vertikalen Linie des Zahnkränzes R3, wobei ein Abstand B/ γ_3 zwischen der vertikalen Linie des ersten Sonnenrads S3 und der vertikalen Linie des Trägers C3 liegt. Wie für den zweiten Doppelritzeldrehzahländerungsplanetenradgetriebemechanismus 54 wird ein Abstand b zwischen der vertikalen Linie des Trägers C4 und der vertikalen Linie des Zahnkränzes R4 als das Übersetzungsverhältnis γ_4 des zweiten Drehzahländerungsplanetenradgetriebemechanismus 54 betrachtet und die vertikale Linie des zweiten Sonnenrads S4 ist bei einer Seite der vertikalen Linie C4 angeordnet, an der die vertikale Linie des Zahnkränzes R4 auch angeordnet ist, wobei ein Abstand B/ γ_4 zwischen der vertikalen Linie des zweiten Sonnenrads S4 und der vertikalen Linie des Trägers C4 liegt. In den Drehzahldiagrammen werden B-1 bis B-4 und C-1 bis C-3 bei Punkten angedeutet, bei denen die erste und zweite Drehsteuerbremse B-1, B-2, die erste bis dritte Steuerkupplung C-1 bis C-3 und die erste und zweite Steuerbremse B-3, B-4 wahlweise betätigt werden.

[0042] In dem wie vorstehend beschrieben hergerichteten Drehzahldiagramm der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeneinheit 17 werden die Elemente in Übereinstim-

mung mit den vier vertikalen Linien das erste Element, zweite Element, dritte Element und vierte Element in der Reihenfolge der Anordnung bezeichnet. Die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 hat nämlich das erste Element, das zweite Element, das dritte Element und das vierte Element in Übereinstimmung mit der Reihenfolge der vier Elemente, die in Intervallen angeordnet sind in Übereinstimmung mit jedem Übersetzungsverhältnis in dem Drehzahldiagramm. Wie darüber hinaus in Fig. 3 gezeigt ist, deutet das Drehzahldiagramm die Übersetzungsverhältnisse von jedem Element mit vertikalen Linien an, das heißt, dass das erste Element, das zweite Element, das dritte Element und das vierte Element in der Reihenfolge der Drehzahl angeordnet sind außer dem fünften Vorwärtsgang und dem sechsten Vorwärtsgang, wobei jedes Element einstückig dreht. Die duale Drehzahländerungsplanetengetriebeeinheit 17 hat nämlich das erste Element, das zweite Element, das dritte Element und das vierte Element in der Reihenfolge der Drehzahl angeordnet. Bei dem ersten Ausführungsbeispiel ist das erste Sonnenrad S3 als das erste Element mit der dritten Steuerkupplung C-3 und der ersten Steuerbremse B-3 verbunden; der Träger C3 als das zweite Element ist mit der zweiten Steuerkupplung C-2 und der zweiten Steuerbremse B-4 verbunden; der Zahnkranz R3, R4 als das dritte Element ist mit der Abtriebswelle 18 verbunden; und das zweite Sonnenrad S4 als das vierte Element ist mit der ersten Steuerkupplung C-1 verbunden.

[0043] Der Betrieb für jeden Gang wird nachfolgend beschrieben.

[0044] Bei dem ersten Vorwärtsgang wird die zweite Drehsteuerbremse B-4, die die Drehzustandsschalteinrichtung 50 bildet, betätigt, um die Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrads S1 anzuhalten, so dass der Träger C1, C2 als das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement 55 zu dem zweiten Drehzahlreduktionsdrehzustand geschaltet wird darüber hinaus wird die erste Steuerkupplung C-1 betätigt, um den Träger C1, C2 und das zweite Sonnenrad S4 zu verbinden, und der Freilauf F-1 wird betätigt, um eine Rückwärtsdrehung des Trägers C3, C4 zu begrenzen. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf eine zweite drehzahlreduzierte Drehung, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15, durch den Zahnkranz R1, R2, das großdurchmessrige erste Sonnenrad S1, das in der Drehung und der Lagerdrehkraft begrenzt ist, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf den Zahnkranz R3, R4 über die erste Steuerkupplung C-1, das zweite Sonnenrad S4 und den Träger C3, C4, dessen Umkehrdrehung begrenzt ist durch den Freilauf F-1, um die Reaktionskraft zu tragen, wodurch die Abtriebswelle 18 mit einem Übersetzungsverhältnis von 4,741 des ersten Gangs vorwärts angetrieben wird. Es ist auch möglich, die Drehung des Trägers C3, C4 durch Betätigen der zweiten Steuerbremse B-4 zu begrenzen.

[0045] Bei dem zweiten Vorwärtsgang wird das kleindurchmessrige zweite Sonnenrad S2 in der Drehung begrenzt durch die erste Steuerbremse B-1, die die Drehzustandsschalteinrichtung 50 bildet, so dass der Träger C1, C2 zu dem ersten drehzahlreduzierten Drehzustand geschaltet wird darüber hinaus wird die Steuerkupplung C-1 betätigt, um den Träger C1, C2 und das zweite Sonnenrad S4 zu verbinden, und der Freilauf F-1 wird betätigt, um die Rückwärtsdrehung des Trägers C3, C4 zu begrenzen. Deshalb wird die auf die Eingangswelle 15 eingeleitete Drehung in der Drehzahl reduziert auf die erste drehzahlreduzierte Drehung, die langsamer ist als die zweite drehzahlreduzierte Drehung, durch den Zahnkranz R1, R2, das kleindurchmessrige zweite Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist und

die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf den Zahnkranz R1, R4 über die erste Steuerkupplung C-1, das zweite Sonnenrad S4 und den Träger C3, C4, dessen Rückwärtsdrehung begrenzt ist durch den Freilauf F-1, um die Reaktionskraft zu tragen, wodurch die Abtriebswelle 18 mit einem Übersetzungsverhältnis von 0,3630 des zweiten Gangs vorwärts angetrieben wird.

[0046] Bei dem dritten Vorwärtsgang wird die zweite Drehsteuerbremse B-2 betätigt, um die Drehung des großdurchmessrigen ersten Sonnenrads S1 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 zu dem zweiten drehzahlreduzierten Drehzustand geschalten wird darüber hinaus wird die erste Steuerkupplung C-1 betätigt, um den Träger C1, C2 und das zweite Sonnenrad S4 zu verbinden, und die erste Steuerbremse B-3 wird betätigt, um die Drehung des ersten Sonnenrads S3 zu begrenzen. Deshalb wird die auf die Eingangswelle 15 eingeleitete Drehung in der Drehzahl reduziert auf die zweite drehzahlreduzierte Drehung durch den Zahnkranz R1, R2, das großdurchmessrige erste Sonnenrad S1, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf den Zahnkranz R3, R4 über die erste Steuerkupplung C-1, das zweite Sonnenrad S4, das erste Sonnenrad S3, das in der Drehung begrenzt ist, um die Reaktionskraft zu tragen, und den Träger C3, C4, wodurch die Abtriebswelle 18 mit einem Übersetzungsverhältnis von 2,709 des dritten Gangs vorwärts angetrieben wird.

[0047] Bei dem vierten Vorwärtsgang wird die erste Drehsteuerbremse B-1 betätigt, um die Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrads S2 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 zu dem ersten drehzahlreduzierten Drehzustand geschaltet wird. Darüber hinaus wird die erste Steuerkupplung C-1 betätigt, um den Träger C1, C2 und das zweite Sonnenrad S4 zu betätigen, und die erste Steuerbremse B-3 wird betätigt, um die Drehung des ersten Sonnenrads S3 zu begrenzen. Deshalb wird die auf die Eingangswelle 15 eingeleitete Drehung in der Drehzahl reduziert auf die erste drehzahlreduzierte Drehung durch den Zahnkranz R1, R2, das kleindurchmessrige zweite Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf den Zahnkranz R3, R4 über die erste Steuerkupplung C-1, das zweite Sonnenrad S4, das erste Sonnenrad S3, das in der Drehung begrenzt ist, um die Reaktionskraft zu tragen, und den Träger C3, C4, wodurch die Abtriebswelle 18 bei einem Übersetzungsverhältnis von 2,074 des vierten Gangs vorwärts angetrieben wird.

[0048] Bei dem fünften Vorwärtsgang wird die zweite Drehsteuerbremse B-2 betätigt, um die Drehung des großdurchmessrigen ersten Sonnenrads S1 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 zu dem zweiten drehzahlreduzierten Drehzustand geschaltet wird darüber hinaus werden die erste Steuerkupplung C-1 und die dritte Steuerkupplung C-3 betätigt, um den Träger C1, C2 jeweils mit dem zweiten Sonnenrad S4 und dem ersten Sonnenrad S3 zu verbinden. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die zweite drehzahlreduzierte Drehung durch den Zahnkranz R1, R2, das großdurchmessrige erste Sonnenrad S1, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das zweite und erste Sonnenrad S4, S3 über die erste und dritte Steuerkupplung C-1, C-3, so dass der Zahnkranz R3, R4 über den Träger C3, C4 gedreht wird in Übereinstimmung mit der Drehung des ersten und zweiten Sonnenrads S3, S4. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,778 des fünften Gangs.

[0049] Bei dem sechsten Vorwärtsgang wird die erste Drehsteuerbremse B-1 betätigt, um die Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrads S2 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 zu dem ersten drehzahlreduzierten Drehzustand geschaltet wird darüber hinaus werden die erste Steuerkupplung C-1 und die dritte Steuerkupplung C-3 betätigt, um den Träger C1, C2 mit dem zweiten Sonnenrad S4 und dem ersten Sonnenrad S3 zu verbinden. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die erste drehzahlreduzierte Drehung durch den Zahnkranz R1, R2, das kleindurchmessrige zweite Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das zweite und erste Sonnenrad S4, S3 über die erste und dritte Steuerkupplung C-1, C-3, so dass der Zahnkranz R3, R4 gedreht wird über den Träger C3, C4 in Übereinstimmung mit der Drehung des ersten und zweiten Sonnenrads S3, S4. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,361 des sechsten Ganges.

[0050] Bei dem siebten Vorwärtsgang wird die zweite Drehsteuerbremse B2 betätigt, um die Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrads S1 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 geschaltet wird zu dem zweiten drehzahlreduzierten Drehzustand. Darüber hinaus werden die erste Steuerkupplung C-1 und die zweite Steuerkupplung C-2 betätigt, um den Träger C1, C2 mit dem zweiten Sonnenrad S4 zu verbinden und die Eingangswelle 15 mit dem Träger C3, C4 zu verbinden. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die zweite drehzahlreduzierte Drehung durch den Zahnkranz R1, R2, das großdurchmessrige erste Sonnenrad S1, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das zweite Sonnenrad S4 über die erste Steuerkupplung C-1. Gleichzeitig wird die Drehung der Eingangswelle 15 direkt auf den Träger C3, C4 übertragen über die zweite Steuerkupplung C-2. In Folge dessen wird der Zahnkranz R3, R4 in Übereinstimmung mit der Differenz zwischen der Drehung des zweiten Sonnenrads S4 und der Drehung des Trägers C3, C4 gedreht, wodurch die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben wird mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,196 des siebten Ganges.

[0051] Bei dem achten Vorwärtsgang wird die erste Drehsteuerbremse B-1 betätigt, um die Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrads S2 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 geschaltet wird zu dem ersten drehzahlreduzierten Drehzustand. Darüber hinaus werden die erste Steuerkupplung C-1 und die zweite Steuerkupplung C-2 betätigt, um den Träger C1, C2 mit dem zweiten Sonnenrad S4 zu verbinden und die Eingangswelle 15 mit dem Träger C3, C4 zu verbinden. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die erste drehzahlreduzierte Drehung durch den Zahnkranz R1, R2, das kleindurchmessrige zweite Sonnenrad S2, das in der Drehung reduziert ist und die Reaktionskraft trägt und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das zweite Sonnenrad S4, über die erste Steuerkupplung C-1. Gleichzeitig wird die auf die Eingangswelle 15 eingeleitete Drehung direkt auf den Träger C3, C4 übertragen über die zweite Steuerkupplung C-2. In Folge dessen wird der Zahnkranz R3, R4 gedreht in Übereinstimmung mit der Differenz zwischen der Drehung des zweiten Sonnenrads S4 und der Drehung des Trägers C3, C4, wodurch die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben wird mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,100 des achten Ganges.

[0052] Bei dem neunten Vorwärtsgang werden die erste, zweite und dritte Steuerkupplung C-1, C-2, C-3 verbunden,

um das erste und zweite Sonnenrad S3, S4 über den Träger C1, C2 als das Drehzahl reduzierende Drehabtriebselement 55 zu verbinden. Darüber hinaus bleiben die erste und zweite Drehsteuerbremse B-1, B-2 als die Drehzustands-schalteinrichtung 50 unbetätigt, so dass der Träger C1, C2 sich bei einem freidrehbaren Zustand befindet. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 direkt auf dem Träger C3, C4 der dualen Drehzahländerungsplanetartradgetriebe-einheit 17 übertragen über die zweite Steuerkupplung C-2, so dass der Zahnkranz R3, R4 über die gesperrten ersten und zweiten Sonnenräder S3, S4 gedreht wird. In Folge dessen wird der Zahnkranz R3, R4 vorwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,000 des neunten Ganges.

[0053] Bei dem zehnten Vorwärtsgang wird die erste Drehsteuerbremse B-1 betätigt, um die Drehung des kleindurchmessrigen zweiten Sonnenrads S2 zu begrenzen, so dass der erste Träger C1, C2 zu dem ersten Drehzahlreduktionsdrehzustand geschaltet wird darüber hinaus werden die dritte Steuerkupplung C-3 und die zweite Steuerkupplung

C-2 betätigt, um den Träger C1, C2 mit dem ersten Sonnenrad S3 zu verbinden und die Eingangswelle 15 mit dem Träger C3, C4 zu verbinden. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die erste drehzahlreduzierte Drehung durch den Zahnkranz R1, R2, das kleindurchmessrige zweite Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das erste Sonnenrad S3 über die dritte Steuerkupplung C-3. Gleichzeitig wird die Drehung der Eingangswelle 15 direkt auf den Träger C3, C4 übertragen über die zweite Steuerkupplung C-2. In Folge dessen wird der Zahnkranz R3, R4 in Übereinstimmung mit der Differenz zwischen der Drehung des ersten Sonnenrads S3, und der Drehung des Trägers C3, C4 gedreht, wodurch die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben wird mit einem Übersetzungsverhältnis von 0,892 des zehnten Ganges.

[0054] Bei dem elften Vorwärtsgang wird die zweite Drehsteuerbremse B-2 betätigt, um die Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrades S1 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 zu den zweiten drehzahlreduzierten Drehzustand geschaltet wird darüber hinaus werden die dritte Steuerkupplung C-3 und die zweite Steuerkupplung C-2 betätigt, um den Träger C1, C2 mit dem ersten Sonnenrad S3 zu verbinden und die Eingangswelle 15 mit dem Träger C3, C4 zu verbinden. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die zweite drehzahlreduzierte Drehung durch den Zahnkranz R1, R2, das großdurchmessrige Sonnenrad S1, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das erste Sonnenrad S3 über die dritte Steuerkupplung C-3. Gleichzeitig wird die Drehung der Eingangswelle 15 direkt auf den Träger C3, C4 übertragen über die zweite Steuerkupplung C-2. In Folge dessen wird der Zahnkranz R3, R4 gedreht in Übereinstimmung mit der Differenz zwischen der Drehung des ersten Sonnenrads S3 und der Drehung des Trägers C3, C4, wodurch die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben wird mit einem Übersetzungsverhältnis von 0,833 des elften Ganges.

[0055] Bei dem zwölften Vorwärtsgang wird die zweite Steuerkupplung C-2 betätigt, um die Eingangswelle 15 mit dem Träger C3, C4 zu verbinden, und die erste Steuerkupplung B-3 wird betätigt, um die Drehung des ersten Sonnenrads S3 zu begrenzen. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 auf den Träger C3, C4 übertragen über die zweite Steuerkupplung C-2, um den Zahnkranz R3, R4 zu drehen mit dem drehbegrenzten ersten Sonnenrad S3, das die Reaktionskraft trägt. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben mit einem Übersetzungsver-

hältnis von 0,686 des zwölften Gangs.

[0056] Bei dem ersten Rückwärtsgang wird die zweite Drehsteuerbremse B-2 betätigt, um die Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrades S1 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 geschaltet wird zu dem ersten Drehzahl reduzierten Drehzustand. Darüber hinaus wird die dritte Steuerkupplung C-3 betätigt, um den Träger C1, C2 mit dem ersten Sonnenrad S3 zu verbinden und die zweite Steuerbremse B-4 wird betätigt, um die Drehung des Trägers C1, C2 zu begrenzen. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die zweite drehzahlreduzierte Drehung über den Zahnkranz R1, R2, das großdurchmessrige erste Sonnenrad S1, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das erste Sonnenrad S3 über die dritte Steuerkupplung C-3, um den Zahnkranz R3, R4 rückwärts zu drehen, wobei der drehbegrenzte Träger C3, C4 die Reaktionskraft trägt. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 rückwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 3,879 des ersten Rückwärtsganges.

[0057] Bei dem zweiten Rückwärtsgang wird die erste Drehsteuerbremse B-1 betätigt, um die Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrades S2 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 zu dem ersten drehzahlreduzierten Drehzustand geschaltet wird. Darüber hinaus wird die dritte Steuerkupplung C-3 betätigt, um den Träger C1, C2 mit dem ersten Sonnenrad S3 zu verbinden und die zweite Steuerbremse B-4 wird betätigt, um die Drehung C1, C2 zu begrenzen. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die erste drehzahlreduzierte Drehung über den Zahnkranz R1, R2, das kleindurchmessrige Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das erste Sonnenrad S3 über die dritte Steuerkupplung C-3, um den Zahnkranz R3, R4 rückwärts zu drehen, wobei der drehbegrenzte Träger C3, C4 die Reaktionskraft trägt. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 rückwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 2,970 des zweiten Rückwärtsganges.

[0058] Wie aus dem Drehzahldiagramm von Fig. 3 ersichtlich ist, das die Drehverhältnisse des großdurchmessrigen, kleindurchmessrigen, ersten und zweiten Sonnenrads S1 bis S4, des Trägers C1, C2, des Trägers C3, C4, des Zahnkranzes R1 und R2 und des Zahnkranzes R3 und R4 bei verschiedenen Gängen andeutet, wobei die Drehzahl des Zahnkranzes R1, R2 der dualen Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeneinheit 16, die mit der Eingangswelle 15 verbunden ist, als 1 definiert ist, wobei die Drehverhältnisse, das heißt die Übersetzungsverhältnisse des gemeinsamen Zahnkranzes R3, R4 der Gänge bei geeigneten Abständen angeordnet sind. Gemäß dem erfundungsgemäßen Automatikgetriebe ist es möglich, zwölf Vorwärtsgänge und zwei Rückwärtsgänge bei geeigneten Abständen zu erzielen. Darüber hinaus dreht sich keines der Sonnenräder, Träger oder Zahnkränze mit einer sehr hohen Drehzahl bei keinem der Vorwärts- oder Rückwärtsgänge.

[0059] Ein zweites Ausführungsbeispiel wird als nächstes unter Bezugnahme auf Fig. 4 beschrieben. Das zweite Ausführungsbeispiel ist das selbe wie das erste Ausführungsbeispiel bezüglich der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeneinheit 17, der ersten bis dritten Kupplung C-1 bis C-3, der ersten und zweiten Steuerbremse B1, B4, dem Freilauf F-1 etc., die durch gleiche Bezugszeichen in den Zeichnungen repräsentiert werden und nicht erneut beschrieben werden. Eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeneinheit 60 wird so beschrieben, die das zweite Ausführungsbeispiel von dem ersten Ausführungsbeispiel unterscheidet.

[0060] Bei der dualen Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeneinheit 60 sind ein Sonnenrad S1 und ein Träger C1 eines Doppelritzelplanetenradgetriebemechanismus 65 und ein Sonnenrad S2 und ein Träger C2 eines Einzelritzelplanetenradgetriebes 66 verbunden und einstückig. Insbesondere umfasst die duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeneinheit 60 ein gemeinsames Sonnenrad S1, S2, das drehbar gestützt ist auf einer gemeinsamen Achse 13, ein langes Ritzel 62, das mit dem Sonnenrad S1, S2 kämmt, einen gemeinsamen Träger C1, C2, der das lange Ritzel 62 drehbar stützt und ein Zwischenritzel 63, das mit dem langen Ritzel 62 kämmt und das drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13, und Zahnkränze R2, R3, die mit dem langen Ritzel 62 kämmen und dem Zwischenritzel 63 jeweils und die drehbar gestützt sind auf der gemeinsamen Achse 13. Eine Eingangswelle 15 ist mit dem Zahnkranz R2 verbunden, der in der Übertragungsbahn dem Zahnkranz R1 vorausgeht.

[0061] Eine erste und zweite Drehsteuerbremse B-1, B-2 zum Verbinden des gemeinsamen Sonnenrades S1, S2 und des Zahnkranzes R1 der späteren Stufe jeweils mit einem Getriebeghäuse 12 sind jeweils mit dem Sonnenrad S1, S2 und dem Zahnkranz R1 verbunden. Deshalb wird der Träger C1, C2 als das Drehzahlreduktionsabtriebselement 55 geschaltet zwischen einem ersten Drehzahlreduktionsdrhzzustand, wobei die Drehung des Sonnenrads S1, S2 begrenzt ist durch die erste Drehsteuerbremse B-1, so dass der Träger C1, C2 eine erste drehzahlreduzierte Drehung hat, die kleinere ist als die Drehung der Eingangswelle 15, einem zweiten drehzahlreduzierten Drehzustand, wobei die Drehung des Zahnkranzes R1 begrenzt ist durch die zweite Drehsteuerbremse B-2, so dass der Träger C1, C2 eine zweite drehzahlreduzierte Drehzahl hat, die geringer ist als die erste drehzahlreduzierte Drehung, und einen freien Drehzustand, wobei die erste und zweite Drehsteuerbremse B-1, B-2 sich bei einem gelösten Zustand befinden, so dass die Drehung nicht begrenzt ist.

[0062] Die duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeneinheit 60 bildet eine Drehzahlreduktionsgetriebeneinheit 49, die mit der Eingangswelle 15 verbunden ist und die die erste und zweite drehzahlreduzierte Drehung erzeugt, die langsamer sind als die Eingangswelle 15. Die erste und zweite Drehsteuerbremse B-1, B-2 bilden eine Drehzustandsschalteneinrichtung 50 zum Schalten des Trägers C1, C2 als das Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement 55 zwischen den Drehzahlreduktionsdrehzuständen und dem freien Drehzustand.

[0063] Das zweite Ausführungsbeispiel ist im wesentlichen das selbe wie das erste Ausführungsbeispiel darin, dass die Drehung der Eingangswelle 15 und die erste oder zweite drehzahlreduzierte Drehung, die an dem Träger C1, C2 der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeneinheit 60 erzeugt wird, übertragen werden auf das zweite und erste Sonnenrad S4, S3 und den gemeinsamen Träger C3, C4 der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeneinheit 17 über die erste bis dritte Steuerkupplung C-1 bis C-3, und dass das erste Sonnenrad S3 und der Träger C3, C4 wahlweise in der Drehung begrenzt werden durch die erste und zweite Steuerbremse B-3, B-4, um die Drehung der Eingangswelle 15 mit zwölf Vorwärtsgängen und zwei Rückwärtsgängen zu schalten. Dieses Merkmal wird nicht erneut detailliert beschrieben. Die Betätigungsstände der Steuerkupplung und der Steuerbremsen für die Gänge sind in Fig. 5 gezeigt. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel werden die Betätigungsstände der Steuerbremsen und der Steuerkupplungen vertauscht zwischen dem zweiten Gang und dem dritten Gang und zwischen dem vierten Gang und dem fünften Gang im Vergleich mit dem ersten Ausführungsbeispiel.

[0064] Fig. 5 zeigt in der Spalte des Übersetzungsverhältnisses die Übersetzungsverhältnisse (Drehzahlen der Eingangswelle 15/Drehzahl der Abtriebswelle 18) der Gänge, die erzielt werden, wenn der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebemechanismus 65, der durch das Sonnenrad S1, das lange Ritzel 62, das Zwischenritzel 63, den Träger C1 und den Zahnkranz R1 der dualen Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 60 gebildet wird, ein Übersetzungsverhältnis γ_1 von 0,2173 hat, und ein zweiter Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebemechanismus 66, der gebildet wird durch das Sonnenrad S2, das lange Ritzel 62, den Träger C2 und den Zahnkranz R2, ein Übersetzungsverhältnis γ_2 von 0,391 hat, und ein erster Drehzahländerungsplanetenradgetriebemechanismus S3, der gebildet wird durch ein erstes Sonnenrad S3, ein langes Ritzel 34, einen Träger C3 und einen Zahnkranz R3 der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17, ein Übersetzungsverhältnis γ_3 von 0,556 hat, und ein zweiter Drehzahländerungsplanetenradgetriebemechanismus S4, der gebildet wird durch ein zweites Sonnenrad S4, ein Zwischenritzel 33, ein langes Ritzel 34, einen Träger C4 und einen Zahnkranz R4, ein Übersetzungsverhältnis γ_4 von 0,417 hat.

[0065] Das Drehzahldiagramm des zweiten Ausführungsbeispiels ist in Fig. 6 gezeigt. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel ist das erste Sonnenrad S3 als das erste Element mit der dritten Steuerkupplung C3 und der ersten Steuerbremse B-3 verbunden und der Träger C3, C4 als das zweite Element ist mit der zweiten Steuerkupplung C-2 und der zweiten Steuerbremse B-4 verbunden, und der Zahnkranz R3, R4 als das dritte Element ist mit der Abtriebswelle 18 verbunden und das zweite Sonnenrad S4 als das vierte Element ist mit der ersten Steuerkupplung C-1 verbunden. [0066] Ein Ausführungsbeispiel, wobei eine Einzelplanetenradgetriebeeinheit als eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eingesetzt wird, wird als nächstes beschrieben. Ein drittes Ausführungsbeispiel ist das selbe wie das erste Ausführungsbeispiel bezüglich der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17, der ersten bis dritten Kupplung C-1 bis C-3, der ersten und zweiten Steuerbremse B-3, B-4, dem Freilauf F-1 etc., die in Fig. 7 durch vergleichbare Bezugssymbole repräsentiert sind und hier nicht erneut beschrieben werden. Eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 70 und eine Verbindungsbeziehung zwischen der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 70 und der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 70 wird nur hier beschrieben nachfolgend.

[0067] Die Reduktionsplanetenradgetriebeeinheit 70 umfasst ein Sonnenrad S2, das drehbar gestützt ist auf einer gemeinsamen Achse 13, Ritzel 71, das mit dem Sonnenrad S2 klemmt, einen Träger C2, der das Ritzel 71 drehbar stützt und drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13, und einen Zahnkranz R2, der mit dem Ritzel 71 klemmt und der drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13. Eine Eingangswelle 15 ist mit dem Zahnkranz R2 verbunden. Eine Drehsteuerkupplung C-4 ist so gestaltet, dass sie wahlweise den Träger C2 mit dem Zahnkranz R2 verbindet. Eine Drehsteuerbremse B-2 ist so gestaltet, dass sie wahlweise die Drehung des Sonnenrads S2 begrenzt. Deshalb wird der Träger C2 als ein Drehzahlreduktionsabtriebselement 55 geschaltet zwischen einem Eingangsrehzustand, wobei der Träger C2 mit dem Zahnkranz R2 verbunden ist durch die Drehsteuerkupplung C-4, um mit derselben Drehzahl zu drehen wie die eingeleitete Drehzahl der Eingangswelle 15, einem Drehzahlreduktionsdrehzustand, wobei die Drehung des Sonnenrads S2 begrenzt ist durch die Drehsteuerbremse B-2, um eine reduzierte Drehzahl zu haben, die langsamer als die Drehung der Eingangswelle 15 ist, und einem freien Drehzustand, wobei die Drehsteuerkupplung B-4 und die

Drehsteuerbremse B-2 unbetätigt bleiben, so dass die Drehung nicht begrenzt ist.

[0068] Die Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 70 bildet eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit 49, die mit 5 der Eingangswelle 15 verbunden ist und die die Eingangsdrehung erzeugt, die gleich ist bezüglich der Drehzahl der Drehung der Eingangswelle 15 und der reduzierten Drehzahl, die langsamer als die Drehung der Eingangswelle 15 ist. Die Drehsteuerkupplung C-4 und die Drehsteuerbremse 10 B-2 bilden eine Drehzustandsschalteneinrichtung 50 zum Schalten des Trägers C2 als das Drehzahlabtriebselement 55 zwischen dem drehzahlreduzierten Zustand und dem freien Drehzustand.

[0069] Das wie vorstehend beschrieben aufgebaute dritte 15 Ausführungsbeispiel kann Übersetzungsverhältnisse von neun Vorwärtsgängen und zwei Rückwärtsgängen erzielen durch wahlweises in Eingriff bringen und Lösen der ersten bis dritten Steuerkupplung C-1 bis C-3 und der Drehsteuerkupplung C-4 und wahlweises Betätigen der ersten und 20 zweiten Steuerbremse B-3, B-4 und der Drehsteuerbremse B-2, um die Drehung der Elemente der Planetenradgetriebeeinheit zu begrenzen.

[0070] Die Betätigungsstadien der Steuerkupplungen 25 und der Steuerbremse für die Gänge sind in Fig. 8 gezeigt. Fig. 8 zeigt in der Spalte der Übersetzungsverhältnisse die Übersetzungsverhältnisse (Drehzahl der Eingangswelle 5/Drehzahl der Abtriebswelle 18) der Gänge, die erzielt werden, wenn die Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 70 ein Übersetzungsverhältnis γ von 0,417 hat und 30 der erste Drehzahländerungsplanetenradgetriebemechanismus S3, der durch das erste Sonnenrad S3, das lange Ritzel 34, den Träger C3 und den Zahnkranz R3 der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 gebildet ist, ein Übersetzungsverhältnis γ_4 von 0,458 hat, 35 und der zweite Drehzahländerungsplanetenradgetriebemechanismus S4, der durch das zweite Sonnenrad S4, das Zwischenritzel 33, das lange Ritzel 34, den Träger C4 und den Zahnkranz R4 gebildet ist, ein Übersetzungsverhältnis γ_4 von 0,375 hat.

[0071] Das Drehzahldiagramm des dritten Ausführungsbeispiels ist in Fig. 9 gezeigt. Bei dem dritten Ausführungsbeispiel ist das erste Sonnenrad S3 als das erste Element mit der dritten Steuerkupplung C-3 und der ersten Steuerkupplung B-3 verbunden, der Träger C3, C4 als das zweite Element ist mit der zweiten Steuerkupplung C-2 und der zweiten Steuerbremse B-4 verbunden, der Zahnkranz R3, R4 als das dritte Element ist mit der Abtriebswelle 18 verbunden und das zweite Sonnenrad S4 als das vierte Element ist mit der ersten Steuerkupplung C-1 verbunden.

[0072] Die Betriebe der Gänge werden beschrieben. Bei dem ersten Vorwärtsgang wird die Drehsteuerbremse B-2, die die Drehzustandsschalteneinrichtung 50 bildet, betätigt, um die Drehung des Sonnenrads S2 zu begrenzen, so dass der Träger C2 als das Drehzahlreduktionsabtriebselement 55 zu dem Drehzahlreduktionszustand geschaltet wird darüber hinaus wird die erste Steuerkupplung C-1 betätigt, um den Träger C2 mit dem zweiten Sonnenrad S4 zu verbinden, und der Freilauf F-1 wird betätigt, um die Rückwärtsdrehung des Trägers C3, C4 zu begrenzen. Deshalb wird die 60 Drehung der Eingangswelle 15 drehzahlreduziert auf die reduzierte Drehzahl über den Zahnkranz R2, das Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist, um die Reaktionskraft zu tragen, und den Träger C2. Die Drehung wird dann übertragen auf den Zahnkranz R3, R4 über die erste Steuerkupplung C-1, das zweite Sonnenrad S4 und dem Träger C3, C4, dessen Rückwärtsdrehung durch den Freilauf F-1 begrenzt ist, um die Reaktionskraft zu tragen, wodurch die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben wird mit einem Überset-

zungsverhältnis von 3,778 des ersten Ganges. Es ist auch möglich, die Drehung des Trägers C3, C4 durch Betätigen der zweiten Steuerbremse B-4 zu begrenzen.

[0073] Bei dem zweiten Vorwärtsgang wird die Drehsteuerkupplung C-4, die die Drehzustandsschaltseinrichtung 50 bildet, betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem Zahnkranz R2, so dass der Träger C2 in dem Eingangsrehzustand geschaltet wird, wobei der Träger C2 zusammen mit der Eingangswelle 15 dreht. Darüber hinaus wird die erste Steuerkupplung C-1 betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem zweiten Sonnenrad S4 und der Freilauf F-1 wird betätigt zum Begrenzen der Rückwärtsdrehung des Trägers C3, C4. Deshalb wird die auf die Eingangswelle 15 eingeleitete Drehung direkt übertragen als die eingeleitete Drehung auf den Träger C2 über die Drehsteuerkupplung C-4. Die Drehung wird dann auf den Zahnkranz R3, R4 übertragen über die erste Steuerkupplung C-1, das zweite Sonnenrad S4 und dem Träger C3, C4, dessen Rückwärtsdrehung begrenzt ist durch den Freilauf F-1, um die Reaktionskraft zu tragen, wodurch das Vorwärtsantreiben der Abtriebswelle 18 bei einem Übersetzungsverhältnis von 2,667 des zweiten Ganges erfolgt.

[0074] Bei dem dritten Vorwärtsgang wird die Drehsteuerkupplung B-2 betätigt zum Begrenzen der Drehung des Sonnenrads S2, so dass der Träger C2 zu dem Drehzustand mit reduzierter Drehzahl geschaltet wird darüber hinaus wird die erste Steuerkupplung C-1 betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem zweiten Sonnenrad S4 und die erste Steuerbremse B-4 wird betätigt zum Begrenzen der Drehung des ersten Sonnenrads S3 deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 reduziert in der Drehzahl auf die Drehung mit reduzierter Drehzahl über den Zahnkranz R2, das Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist, um die Reaktionskraft zu tragen, und den Träger C2. Die Drehung wird dann übertragen auf den Zahnkranz R3, R4 über die erste Steuerkupplung C-1, das zweite Sonnenrad S4, das erste Sonnenrad S3, dessen Drehung begrenzt ist, um die Reaktionskraft zu tragen, und den Träger C3, C4, wodurch die Antriebswelle 18 vorwärts angetrieben wird mit einem Übersetzungsverhältnis von 2,159 des dritten Ganges.

[0075] Bei dem vierten Vorwärtsgang wird die Drehsteuerkupplung C-4 betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem Zahnkranz R2, so dass der Träger C2 geschaltet wird zu dem Eingangsrehzustand, wobei der Träger C2 sich zusammen mit der Eingangswelle 15 dreht. Darüber hinaus wird die erste Steuerkupplung C-1 betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem zweiten Sonnenrad S4 und die erste Steuerbremse B-3 wird betätigt zum Begrenzen der Drehung des ersten Sonnenrads S3. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 direkt übertragen als die eingeleitete Drehung auf den Träger C2. Die Drehung wird dann übertragen auf dem Zahnkranz R3, R4 über die erste Steuerkupplung C-1, das zweite Sonnenrad S4, das erste Sonnenrad S3, dessen Drehung begrenzt ist, um die Reaktionskraft zu tragen, und den Träger C3, C4, wodurch die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben wird mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,524 des vierten Ganges.

[0076] Bei dem fünften Vorwärtsgang wird die Drehsteuerbremse B-2 betätigt zum Begrenzen der Drehung des Sonnenrads S2, so dass der Träger C2 geschaltet wird zu dem Drehzustand mit reduzierter Drehzahl. Darüber hinaus werden die erste und dritte Steuerkupplung C-1, C-3 betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem zweiten Sonnenrad S4 und dem ersten Sonnenrad S3 jeweils. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl vermindert auf die Drehung mit reduzierter Drehzahl über den Zahnkranz R2, das Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist, um die Reaktionskraft zu tragen, und den Träger C2. Die

Drehung wird dann übertragen, das zweite und erste Sonnenrad S4, S3 über die erste und dritte Steuerkupplung C-1, C-3, so dass der Zahnkranz R3, R4 über den Träger C3, C4 gedreht wird in Übereinstimmung der Drehung des ersten und zweiten Sonnenrads S3, S4. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 vorwärts gedreht mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,417 des fünften Ganges.

[0077] Bei dem sechsten Vorwärtsgang wird die Drehsteuerbremse B-2 betätigt zum Begrenzen der Drehung des Sonnenrades S2, so dass der Träger C2 zu dem Drehzustand mit reduzierter Drehzahl geschaltet wird. Darüber hinaus werden die erste und zweite Steuerkupplung C-1, C-2 betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem zweiten Sonnenrad S4 und Verbinden der Eingangswelle 15 mit dem Träger C3, C4. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die Drehung mit reduzierter Drehzahl über den Zahnkranz R2, das Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist zum Tragen der Reaktionskraft, und den Träger C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das zweite Sonnenrad S4 über die erste Steuerkupplung C-1. Gleichzeitig wird die Drehung der Eingangswelle 15 direkt auf den Träger C3, C4 übertragen über die zweite Steuerkupplung C-2. Übrigens wird der Zahnkranz R3, R4 gedreht in Übereinstimmung mit der Differenz zwischen der Drehung des zweiten Sonnenrads S4 und der Drehung des Trägers C3, C4. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 vorwärts gedreht mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,124 des sechsten Ganges.

[0078] Bei dem siebten Vorwärtsgang werden die erste, zweite und dritte Steuerkupplung C-1, C-2, C-3 verbunden, so dass das erste und zweite Sonnenrad S3, S4 verbunden werden über den Träger C2 als das drehzahlreduzierende Drehabtriebselement 55. Darüber hinaus bleiben die Drehsteuerkupplung C-4 und die Drehsteuerbremse B-4, die die Drehzustandsschaltseinrichtung 50 sind, bei einem nicht betätigten Zustand, so dass der Träger C2 sich bei dem freien Drehzustand befindet. Deshalb wird die auf die Eingangswelle 15 eingeleitete Drehung direkt übertragen auf dem Träger C3, C4 der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeinheit 17 über die Steuerkupplung C-2, um den Zahnkranz R3, R4 zu drehen über das gesperrte erste und zweite Sonnenrad S3, S4. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,000 des siebten Ganges.

[0079] Bei dem achten Vorwärtsgang wird die Drehsteuerbremse B-2 betätigt zum Begrenzen der Drehung des Sonnenrades S2, so dass der Träger C2 zu dem drehzahlreduzierenden Drehzustand geschaltet wird. Darüber hinaus werden die dritte Steuerkupplung C-3 und die zweite Steuerkupplung C-2 betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem ersten Sonnenrad S3 und Verbinden der Eingangswelle 15 mit dem Träger C3, C4 jeweils. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert über den Zahnkranz R2, das Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist zum Tragen der Reaktionskraft, und den Träger C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das erste Sonnenrad S3 über die dritte Steuerkupplung C-3. Gleichzeitig wird die Drehung der Eingangswelle 15 direkt auf den Träger C3, C4 übertragen über die zweite Steuerkupplung C-2. Übrigens wird der Zahnkranz R3, R4 gedreht in Übereinstimmung der Differenz zwischen der Drehung des ersten Sonnenrads S3 und der Drehung des Trägers C3, C4. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 0,881 des achten Ganges.

[0080] Bei dem neunten Vorwärtsgang wird die zweite Steuerkupplung C-2 betätigt zum Verbinden der Eingangswelle 15 mit dem Träger C3, C4 und die erste Steuerbremse B-3 wird betätigt zum Begrenzen der Drehung des ersten

Sonnenrades S3. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 auf den Träger C3, C4 übertragen über die zweite Steuerkupplung C-2, um den Zahnkranz R3, R4 zu drehen, wobei das erste Sonnenrad S3 die Reaktionskraft trägt. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 0,686 des neunten Ganges.

[0081] Bei dem ersten Rückwärtsgang wird die Drehsteuerbremse B-2 betätigt zum Begrenzen der Drehung des zweiten Sonnenrades S2, so dass der Träger C2 geschaltet wird zu dem Drehzustand mit reduzierter Drehzahl. Darüber hinaus wird die dritte Steuerkupplung C-3 betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem ersten Sonnenrad S3 und die zweite Steuerbremse B-4 wird betätigt zum Begrenzen der Drehung des Trägers C3, C4. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die drehzahlreduzierte Drehung über den Zahnkranz R2, das zweite Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist zum Tragen der Reaktionskraft, und den Träger C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das erste Sonnenrad S3 über die dritte Steuerkupplung C-3. Der Zahnkranz R3, R4 wird rückwärts gedreht, wobei der drehbegrenzte Träger C3, C4 die Reaktionskraft trägt. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 rückwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 3,091 des ersten Rückwärtsganges.

[0082] Bei dem zweiten Rückwärtsgang wird die Drehsteuerkupplung C-4 betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem Zahnkranz R2, so dass der Träger C2 geschaltet wird zu dem Eingangsrehzustand, wobei der Träger C2 sich zusammen mit der Eingangswelle 15 dreht. Darüber hinaus wird die dritte Steuerkupplung C-3 betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem ersten Sonnenrad S3 und die zweite Steuerbremse B-4 wird betätigt zum Begrenzen der Drehung des Trägers C3, C4. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 direkt auf den Träger C2 übertragen und wird dann übertragen auf das erste Sonnenrad S3 über die dritte Steuerkupplung C-2. Der Zahnkranz R3, R4 wird rückwärts gedreht, wobei der drehbegrenzte Träger C3, C4 die Reaktionskraft trägt. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 rückwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 2,182 des zweiten Rückwärtsganges.

[0083] Bei dem dritten Ausführungsbeispiel wird veranlasst, dass der Träger C2 der Drehzahlreduktionsplanetengetriebeeinheit 70 eine Drehzahl reduzierte Drehung hat, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15 durch Begrenzen der Drehung des zweiten Sonnenrads S2 durch die Verwendung der Drehsteuerbremse B-2. Darüber hinaus wird veranlasst, dass der Träger C2 die gleiche Eingangsrehnung hat in der Drehzahl bezüglich der Drehung der Eingangswelle 15 durch Verbinden des Trägers C2 mit dem Zahnkranz R2 über die Steuerkupplung C-2. Es ist jedoch auch möglich, die Drehung mit reduzierter Drehzahl des Trägers C2 zu veranlassen durch Begrenzen der Drehung des Sonnenrads S2 auf die selbe Weise und die Eingangsrehnung des Trägers C2 zu veranlassen durch wahlweises Verbinden des Trägers C2 mit dem Sonnenrad S2 oder Verbinden des Zahnkrans R2 mit dem Sonnenrad S2 durch die Verwendung der Drehsteuerkupplung C-4, wie in Fig. 10 bis 11 angedeutet ist. Dabei sind das Drehzahlldiagramm der dualen Drehzahländerungsplanetengetriebeeinheit 17 und die Betätigungsstzände der Steuerbremsen und der Steuerkupplungen für die Gänge die selben wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel.

[0084] Ein viertes und fünftes Ausführungsbeispiel wird unter Bezugnahme auf Fig. 12 und 13 beschrieben, das eine Einzelplanetengetriebeeinheit einsetzt, bei der die Drehung eines Sonnenrads begrenzt wird als eine Drehzahlreduktionsplanetengetriebeeinheit. In Fig. 12 umfasst eine

Drehzahlreduktionsplanetengetriebeeinheit 70 ein Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist, einen Träger C2, der ein Ritzel 73 stützt, das mit dem Sonnenrad S2 kämmt, und einem Zahnkranz R2, der mit dem Ritzel 73 kämmt.

5 Eine Eingangswelle 15 ist mit dem Zahnkranz R2 verbunden. Deshalb wird veranlasst, dass der Träger C2 eine zweite Drehung hat, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15, und es wird veranlasst, dass der Zahnkranz R2 eine erste Drehung hat, die die gleiche Drehzahl wie die Eingangswelle 15 hat.

[0085] Ein Verbindungselement 74 ist drehbar an einer gemeinsamen Achse 13 angeordnet. Das Verbindungselement 74 ist abnehmbar verbunden mit dem zweiten und ersten Sonnenrad S4, S3 durch eine erste und dritte Steuerkupplung C-1, C-3 und ist abnehmbar verbunden mit dem Zahnkranz R2 und dem Träger C2 durch eine erste und zweite Drehsteuerkupplung C-4, C-5. Deshalb wird das Verbindungselement 74 als ein Drehzahlreduktionsdrehzahlelement 55 geschaltet zwischen einem Eingangsrehzustand, wobei das Verbindungselement 74 mit dem Zahnkranz R2 verbunden ist über die erste Drehsteuerkupplung C-4, so dass das Verbindungselement 74 mit einer Eingangsrehnung gedreht wird, die gleich der Drehzahl der Eingangswelle 15 ist, einem Drehzahlreduktionsdrehzustand, wobei das Verbindungselement 74 mit dem Träger C2 verbunden ist über die zweite Drehsteuerkupplung C-5, so dass das Verbindungselement 74 mit einer drehzahlreduzierten Drehung gedreht wird, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15, und einem freien Drehzustand, wobei die erste und zweite Drehsteuerkupplung C-4, C-5 gelöst bleibt, so dass das Verbindungselement 74 nicht in der Drehung begrenzt ist.

[0086] Die Drehzahlreduktionsplanetengetriebeeinheit 72 und das Verbindungselement 74 bilden eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit 49, die mit der Eingangswelle 15 verbunden ist und die die Eingangsrehnung erzeugt, die die gleiche Drehzahl wie die Drehung der Eingangswelle 15 hat und die die drehzahlreduzierte Drehung erzeugt, die langsamer als die Drehung der Eingangswelle 15 ist. Die erste und zweite Drehsteuerkupplung C-4, C-5 bilden eine Drehzustandschalteinrichtung 50 zum Schalten des Verbindungselement 74 als das Drehzahlreduktionsdrehzahlelement 55 zwischen dem drehzahlreduzierten Drehzustand und dem freien Drehzustand.

45 [0087] Die Betätigungsstzände der Steuerbremsen und der Steuerkupplungen für die Gänge sind im Wesentlichen dieselben wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel, wenn die zweite Drehsteuerkupplung C-5 die zweite Drehsteuerbremse B-2 ersetzt. Das Drehzahlldiagramm der dualen Drehzahländerungsplanetengetriebeeinheit 17 ist das selbe wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel.

[0088] In Fig. 13 umfasst eine Drehzahlreduktionsplanetengetriebeeinheit 72 ein Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist, einen Träger C2, der ein Ritzel 73 stützt, 55 das mit dem Sonnenrad S2 kämmt, und einen Zahnkranz R2, der mit dem Ritzel 73 kämmt. Eine erste Steuerkupplung C-1 ist vorgesehen zwischen dem Träger C2 und einem zweiten Sonnenrad S4. Eine zweite Steuerkupplung C-3 ist vorgesehen zwischen dem Träger C2 und einem ersten Sonnenrad S3. Eine erste Drehsteuerkupplung C-4 ist vorgesehen zwischen einer Eingangswelle 15 und dem Träger C2. Eine zweite Drehsteuerkupplung C-5 ist vorgesehen zwischen der Eingangswelle 15 und dem Zahnkranz R2. Deshalb wird der Träger C2 als ein Drehzahlreduktionsdrehzahlelement 55 geschaltet zwischen einem Eingangsrehzustand, 65 wobei der Träger C2 mit der Eingangswelle 15 verbunden ist über die erste Drehsteuerkupplung C-4, so dass der Träger C2 sich mit einer Eingangsrehnung dreht, die die gleiche

Drehzahl wie die Drehung der Eingangswelle 15 hat, einem drehzahlreduziertem Drehzustand, wobei die Eingangswelle 15 mit dem Zahnkranz R2 verbunden ist über die zweite Drehsteuerkupplung C-5, so dass der Träger C2 sich langsamer dreht als die Eingangswelle 15, und einem freien Drehzustand, wobei die erste und zweite Drehsteuerkupplung C-4, C-5 gelöst bleibt, so dass die Drehung des Trägers C2 nicht begrenzt ist.

[0089] Die Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 72 bildet eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit 49, die mit der Eingangswelle 15 verbunden ist und die eine erste Drehung erzeugt, die die gleiche Drehzahl wie die Drehung der Eingangswelle 15 hat und die eine drehzahlreduzierte Drehung erzeugt, die langsamer als die Drehung der Eingangswelle 15 ist. Die erste und zweite Drehsteuerkupplung C-4, C-5 bilden eine Drehzustandsschalteinrichtung 50 zum Schalten des Trägers C2 als das drehzahlreduzierte Drehtriebselement 55 zwischen dem drehzahlreduzierten Drehzustand und dem freien Drehzustand. Dabei sind die Betätigungsstzände der Steuerbremse und der Steuerkupplungen für die Gänge im Wesentlichen die selben wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel, wenn die zweite Drehsteuerkupplung C-5 die zweite Drehsteuerbremse B-2 ersetzt. Das Drehzahldiagramm der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeinheit 17 ist das selbe wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel.

[0090] Als nächstes werden andere Ausführungsbeispiele beschrieben, die eine Einzelplanetenradgetriebeeinheit als eine Drehzahlreduktionsgetriebeinheit einsetzen. Ein sechstes Ausführungsbeispiel hat eine Bauweise, die erhalten werden kann durch Beseitigen der Drehsteuerkupplung C-4 von der Bauweise des dritten Ausführungsbeispiels. Komponenten in Übereinstimmung mit jenen des dritten Ausführungsbeispiels werden durch vergleichbare Bezugszeichen in Fig. 14 repräsentiert und werden nicht erneut im Detail beschrieben. Dabei wird ein Träger C2 als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement 55 geschaltet zwischen einem Drehzahlreduktionsdrehzustand, wobei ein Sonnenrad S2 in der Drehung begrenzt ist durch eine Drehsteuerbremse B-2, so dass der Träger C2 sich mit einer drehzahlreduzierten Drehung dreht, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15, und einem freien Drehzustand, wobei die Drehsteuerbremse B-2 gelöst bleibt, so dass der Träger C2 in der Drehung nicht begrenzt ist.

[0091] Die Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeinheit 70 bildet eine Drehzahlreduktionsgetriebeinheit 49, die mit der Eingangswelle 15 verbunden ist und die eine erste Drehung erzeugt mit der gleichen Drehzahl wie die Drehung der Eingangswelle 15 und die eine drehzahlreduzierte Drehung erzeugt, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15. Die erste und zweite Drehsteuerkupplung C-4, C-5 bilden eine Drehzustandsschalteinrichtung 50 zum Schalten des Trägers C2 als das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement 55 zwischen dem drehzahlreduziertem Drehzustand und dem freien Drehzustand.

[0092] Die Betätigungsstzände der Steuerkupplungen und der Steuerbremse für die in Fig. 15 gezeigten Gänge sind äquivalent ihren Zuständen, die in der Tabelle gezeigt sind, die erhalten wird durch Beseitigen der Reihen der Gänge des zweiten, vierten und zweiten Rückwärtsgangs aus der Tabelle von Fig. 8, bei denen die Drehsteuerkupplung C-4 betätigt wird, und durch neuem Nummerieren der verbleibenden Reihen der Gänge nacheinander von oben. Die Betätigungen der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeinheit 70 und der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeinheit 17 für die Gänge sind im wesentlichen die selben wie Gänge der entsprechenden Gänge bei dem dritten Ausführungsbeispiel außer dem Übersetzungsverhältnis der

Gänge. Angesichts dieser Punkt wird die Beschreibung weggelassen. Die Spalte der Übersetzungsverhältnisse in Fig. 15 zeigt Übersetzungsverhältnisse der Gänge, die erzielt werden, wenn die Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeinheit 70 ein Übersetzungsverhältnis γ_2 von 0,556 hat; ein erster Drehzahländerungsplanetenradgetriebe-mechanismus 53, der durch ein erstes Sonnenrad S3, ein langes Ritzel 34, einen Träger C3 und einen Zahnkranz R3 der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeinheit 70 gebildet ist, ein Übersetzungsverhältnis γ_3 von 0,458 hat; und ein zweiter Drehzahländerungsplanetenradgetriebe-mechanismus 54, der gebildet ist durch ein zweites Sonnenrad S4, ein Zwischenritzel 33, das lange Ritzel 34, einen Träger C4 und einen Zahnkranz C4 der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeinheit 17, ein Übersetzungsverhältnis γ_4 von 0,375 hat.

[0093] Ein Drehzahldiagramm des sechsten Ausführungsbeispiels ist in Fig. 16 gezeigt. Bei dem sechsten Ausführungsbeispiel ist das erste Sonnenrad S3 als das erste Element mit der dritten Steuerkupplung C-3 und der ersten Steuerbremse B-3 verbunden, und der Träger C-3, C-4 als das zweite Element ist mit der zweiten Steuerkupplung C-2 und der zweiten Steuerbremse B-4 verbunden, und der Zahnkranz R3, R4 als das dritte Element ist mit der Abtriebswelle 18 verbunden, und das zweite Sonnenrad S4 als das vierte Element ist mit der ersten Steuerkupplung C-1 verbunden.

[0094] Ein siebentes und achtes Ausführungsbeispiel wird als nächstes unter Bezugnahme auf Fig. 17 und 18 beschrieben, die eine Einzelplanetenradgetriebeinheit einsetzen, wobei die Drehung eines Sonnenrads begrenzt ist als eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeinheit. Das siebente Ausführungsbeispiel hat eine äquivalente Bauweise wie die Bauweise, die erhalten wird durch Beseitigen der ersten Drehsteuerkupplung C-4 von der Bauweise des vierten Ausführungsbeispiels. Komponenten des siebenten Ausführungsbeispiels in Übereinstimmung mit jenen des vierten Ausführungsbeispiels werden durch vergleichbare Bezugszeichen in Fig. 17 repräsentiert und werden nicht wieder detailliert beschrieben. Dabei wird ein Verbindungselement 24 als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement 55 geschaltet zwischen einem Drehzahlreduktionsdrehzustand, wobei das Verbindungselement 74 mit einem Träger C2 verbunden ist über eine Drehsteuerkupplung C-5, so dass das Verbindungsselement 74 gedreht wird mit einer drehzahlreduzierten Drehung, die langsamer ist als die Eingangswelle 15, und einem freien Drehzustand, wobei die Drehsteuerkupplung C-5 gelöst bleibt, so dass das Verbindungselement 74 in der Drehung nicht begrenzt ist.

[0095] Die Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeinheit 72 und das Verbindungselement 74 bilden eine Drehzahlreduktionsgetriebeinheit 49, die mit der Eingangswelle 15 verbunden ist und die eine drehzahlreduzierte Drehung erzeugt, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15. Die Drehsteuerkupplung C-5 bildet eine Drehzustands-schaleinrichtung 50 zum Schalten des Verbindungselements 74 als das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement 55 zwischen dem drehzahlreduzierten Drehzustand und dem freien Drehzustand. Die Betätigungsstzände der Steuerbremsen und der Steuerkupplungen für die Gänge sind im Wesentlichen die selben wie bei dem sechsten Ausführungsbeispiel, wenn die Drehsteuerkupplung C-5 betätigt wird anstatt der Drehsteuerkupplung C-3. Das Drehzahldiagramm der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeinheit 17 ist das selbe wie bei dem sechsten Ausführungsbeispiel.

[0096] Das achte Ausführungsbeispiel hat eine Bauweise, die erhalten wird durch Beseitigen der ersten Drehsteuer-

kupplung C-4 von der Bauweise des fünften Ausführungsbeispiels. Komponenten des achten Ausführungsbeispiels werden durch vergleichbare Bezugszeichen in Fig. 18 repräsentiert und werden nicht erneut detailliert beschrieben. Dabei wird ein Träger C-2 als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement 55 geschaltet zwischen einem drehzahlreduziertem Drehzustand, wobei der Zahnkranz R2 verbunden ist mit einer Eingangswelle 15 über eine Drehsteuerkupplung C-5, so dass der Träger C2 langsamer gedreht wird als eine Eingangswelle 15, und einem freien Drehzustand, wobei die Drehsteuerkupplung C-5 gelöst bleibt, so dass der Träger C2 in der Drehung nicht begrenzt ist.

[0097] Die Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 72 bildet eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit 49, die mit der Eingangswelle 15 verbunden ist und die die drehzahlreduzierte Drehung erzeugt, die langsamer als die Drehung der Eingangswelle 15 ist. Die Drehsteuerkupplung C-5 bildet eine Drehzustandsschalteinrichtung 50 zum Schalten des Trägers C2 als das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement 55 zwischen dem drehzahlreduzierten Drehzustand und dem freien Drehzustand. Die Betätigungsstühle der Steuerkupplungen und der Steuermassen für die Gänge sind im Wesentlichen die selben wie bei dem sechsten Ausführungsbeispiel, wenn die Drehsteuerkupplung C-5 betätigt wird an Stelle der Drehsteuerbremse C-2. Das Drehzahldiagramm der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 ist das selbe wie bei dem sechsten Ausführungsbeispiel.

[0098] Als nächstes wird ein neuntes Ausführungsbeispiel beschrieben, bei dem die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit 49 durch einen Drehzahlreduktionsgetriebestrang gebildet ist. Das neunte Ausführungsbeispiel ist im Wesentlichen das selbe wie das erste Ausführungsbeispiel bezüglich der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17, der ersten bis dritten Steuerkupplung C-1 bis C-3, der ersten und zweiten Steuerbremse B-3, B-4, dem Freilauf F-1 etc., die durch vergleichbare Bezugszeichen in Fig. 19 repräsentiert sind und nachfolgend nicht beschrieben werden. Ein Drehzahlreduktionsgetriebestrang 75 und eine Verbindungsbeziehung zwischen dem Drehzahlreduktionsgetriebestrang 75 und der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17, die das neunte Ausführungsbeispiel von dem ersten Ausführungsbeispiel unterscheidet, wird beschrieben. Eine Turbine 47 eines Fluiddrehmomentwandlers 11 ist mit einer Eingangswelle 76 verbunden, die drehbar gestützt ist durch ein Getriebegehäuse 12 eines Automatikgetriebes 10. Ein großdurchmessriges Zahnrad 77, ein mitteldurchmessriges Zahnrad 78 und ein kleindurchmessriges Zahnrad 79 sind an der Eingangswelle 76 fixiert. Ein erstes Zahnrad 80, das den gleichen Durchmesser hat wie das großdurchmessrige Zahnrad 77 und das mit dem großdurchmessrigen Zahnrad 77 kähmmt, ist drehbar auf einer Achse 21 einer dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17. Ein zweites Zahnrad 81 und ein drittes Zahnrad 82, die mit dem mitteldurchmessrigen Zahnrad 78 kähmmt und dem kleindurchmessrigen Zahnrad 79 jeweils, sind an der Achse 21 gestützt. Deshalb dreht sich das erste Zahnrad mit einer Eingangsrotation, die die gleiche Drehzahl wie die Drehung der Eingangswelle 76 hat. Das zweite Zahnrad 81 dreht sich mit einer ersten drehzahlreduzierten Drehung, die langsamer als die Drehung der Eingangswelle 76 ist. Das dritte Zahnrad 82 dreht sich mit einer zweiten drehzahlreduzierten Drehung, die langsamer als die erste Drehung ist.

[0099] Ein Verbindungselement 83 ist drehbar an der Achse 21 angeordnet. Das Verbindungselement 83 ist abnehmbar verbunden mit einem zweiten Sonnenrad S4 und einem ersten Sonnenrad S3 über eine erste Steuerkupplung C-1 und eine dritte Steuerkupplung C-3 jeweils und ist ab-

nehmbar verbunden mit dem zweiten Zahnrad 81 und dem dritten Zahnrad 82 über eine erste Drehsteuerkupplung C-4 und eine zweite Drehsteuerkupplung C-5 jeweils. Deshalb wird das Verbindungselement 83 als ein drehzahlreduziertes

5 Drehabtriebselement 55 geschaltet zwischen einem ersten drehzahlreduziertem Drehzustand, wobei das Verbindungselement 83 direkt mit dem zweiten Zahnrad 81 verbunden ist über die erste Drehsteuerkupplung C-4, so dass das Verbindungselement 83 mit einer ersten drehzahlreduzierten 10 Drehung gedreht wird, die langsamer ist als die Eingangsrotation, einem zweiten drehzahlreduziertem Drehzustand, wobei das Verbindungselement 83 mit dem dritten Zahnrad 82 verbunden ist über die zweite Drehsteuerkupplung C-5, so dass das Verbindungselement 83 mit einer drehzahlreduzierten 15 Drehung gedreht wird, die langsamer ist als die erste drehzahlreduzierte Drehung, und einem freien Drehzustand, wobei die erste und zweite Drehsteuerkupplung C-4, C-5 gelöst bleiben, so dass das Verbindungselement 83 in der Drehung nicht begrenzt ist.

[0100] Der Drehzahlreduktionsgetriebestrang 75 und das Verbindungselement 83 bilden eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit 49, die mit der Eingangswelle 76 verbunden ist und die die erste drehzahlreduzierte Drehung erzeugt, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 76, und die

25 die zweite drehzahlreduzierte Drehung erzeugt, die langsamer ist als die erste drehzahlreduzierte Drehung. Die erste und zweite Drehsteuerkupplung C-4, C-5 bilden eine Drehzustandsschaleinrichtung 50 zum Schalten des Verbindungselement 83 als das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement 55 zwischen den drehzahlreduzierten Drehzuständen und dem freien Drehzustand. Die Betätigungsstühle der Steuerbremsen und der Steuerkupplungen für die Gänge sind im Wesentlichen die selben wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel, wenn die erste und zweite Drehsteuerkupplung C-4, C-5 betätigt werden an Stelle der ersten und zweiten Drehsteuerbremse B-1, B-2. Das Drehzahldiagramm der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 ist das selbe wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel.

[0101] Bei dem neunten Ausführungsbeispiel wird der

40 Drehzahlreduktionsgetriebestrang 75 gebildet durch das großdurchmessrige, mitteldurchmessrige und kleindurchmessrige Zahnrad 77 bis 79 und das erste bis dritte Zahnrad 80 bis 82, wobei das kleindurchmessrige Zahnrad 79 und das dritte Zahnrad 82 wie in Fig. 20 gezeigt weggelassen werden können.

[0102] Bei einem zehnten Ausführungsbeispiel dreht sich ein erstes Zahnrad 80, wie in Fig. 20 gezeigt ist, mit einer Eingangsrotation mit der gleichen Drehzahl wie die Drehung der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 72

50 und ein zweites Zahnrad 81 dreht sich mit einer drehzahlreduzierten Drehung, die langsamer ist als die Eingangsrotation. Ein Verbindungselement 83 ist abnehmbar verbunden mit dem ersten und zweiten Sonnenrad S3, S4 über die dritte und erste Steuerkupplung C-1, C-2 und ist abnehmbar verbunden mit dem zweiten Zahnrad 81 über eine Drehsteuerkupplung C-5. Deshalb wird das Verbindungselement 83 als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement 55 geschaltet zwischen einem Drehzahlreduktionsdrehzustand, wobei das Verbindungselement 83 mit dem zweiten Zahnrad 81 ver-

55 bunden ist über die Drehsteuerkupplung C-5, so dass das Verbindungselement 83 mit einer drehzahlreduzierten Drehung dreht, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 76, und einem freien Drehzustand, wobei die Drehsteuerkupplung C-5 gelöst bleibt, so dass das Verbindungselement 83 in der Drehung nicht begrenzt ist.

[0103] Der Drehzahlreduktionsgetriebestrang 75 und das Verbindungselement 83 bilden eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit 49, die mit der Eingangswelle 76 verbunden ist

und die eine Eingangsrehung mit gleichen Drehzahl wie der Drehung der Eingangswelle 76 erzeugt und eine drehzahlreduzierte Drehung, die langsamer ist als die Eingangsrehung. Die Drehsteuerkupplung C-5 bildet eine Drehzustandsschaltseinrichtung 50 zum Schalten des Verbindungsselementes 83 als das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement 55 zwischen dem drehzahlreduziertem Drehzustand und dem freien Drehzustand. Die Betätigungsstzände der Steuerkupplungen und der Steuerbremse für die Gänge sind die selben wie bei dem sechsten Ausführungsbeispiel, wenn die Drehsteuerkupplung C-5 an Stelle der Drehsteuerbremse B-2 betätigt wird. Das Drehzahldiagramm der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 ist dasselbe wie das des sechsten Ausführungsbeispiels.

[0104] Als nächstes werden Ausführungsbeispiele beschrieben, wobei die Einzelplanetenradgetriebeeinheit identisch mit der des dritten Ausführungsbeispiels verwendet wird und die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 gebildet ist durch eine duale Planetenradgetriebeeinheit, die unterschiedlich ist von denen der vorangegangenen Ausführungsbeispiele. Die Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 70 ist dieselbe wie jene des dritten Ausführungsbeispiels und wird durch vergleichbare Bezugssymbole in den Zeichnungen repräsentiert und wird nachfolgend nicht beschrieben.

[0105] Bei einer dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 84 eines elften Ausführungsbeispiels, das in Fig. 21 gezeigt ist, sind ein Träger C3 eines Doppelritzelplanetenradgetriebemechanismus 93 und ein Sonnenrad eines Einzelritzelplanetenradgetriebemechanismus 94 verbunden und ein Zahnkranz R3 und ein Träger C4 sind verbunden. Insbesondere umfasst die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 84 Sonnenräder S3, S4, die drehbar gestützt sind auf einer gemeinsamen Achse 13, Ritzel 86, das mit dem Sonnenrad S3 kämmt über ein Zwischenritzel 85, einen Träger C3, der das Ritzel 86 und das Zwischenritzel 85 stützt und der mit dem Sonnenrad S4 verbunden ist und drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13, einen Zahnkranz R3, der drehbar gestützt ist an der gemeinsamen Achse 13 und mit dem Ritzel 86 kämmt, ein Ritzel 87, das mit dem Sonnenrad S4 kämmt, einen Träger C4, der das Ritzel 87 stützt und mit dem Zahnkranz R3 verbunden ist und drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13, und einen Zahnkranz R4, der drehbar gestützt ist an der gemeinsamen Achse 13 und mit dem Ritzel 87 kämmt. Der Zahnkranz R4 ist mit einer Abtriebswelle 18 verbunden. Der Träger C3, der mit dem Sonnenrad S4 verbunden ist, ist mit einer ersten Steuerbremse B-3 verbunden, die wahlweise das Sonnenrad S4 und den Träger C3 mit dem Getriebegehäuse 12 verbindet, um deren Drehung zu begrenzen. Der Träger C4, der mit dem Zahnkranz R3 verbunden ist, ist mit einer zweiten Steuerbremse B-4 verbunden, die wahlweise den Zahnkranz R3 und den Träger C4 mit dem Getriebegehäuse 12 verbindet, um deren Drehung zu begrenzen.

[0106] Die erste und dritte Steuerkupplung C-1, C-3 sind vorgesehen zum wahlweisen Übertragen der Drehung eines Trägers C2 einer Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 70 auf das Sonnenrad S3 und den Träger C3 jeweils der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 84. Eine zweite Steuerkupplung C-2 ist vorgesehen zum wahlweisen Übertragen der Drehung einer Eingangswelle 15 auf den Träger C4. Auf ähnliche Weise wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel verbindet eine Drehsteuerkupplung C-4 wahlweise den Träger C2 der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeinheit 70 mit einem Zahnkranz R2 und eine Drehsteuerbremse B-2 begrenzt wahlweise die Drehung eines Sonnenrades S2. Deshalb wird der Träger C2 als

ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement 55 geschaltet zwischen einem Eingangsrehzustand, wobei der Träger C2 mit dem Zahnkranz R2 verbunden ist über die Drehsteuerkupplung C-4, so dass der Träger C2 sich mit einer Eingangsrehung gleich der Drehzahl der Drehung der Eingangswelle 15 dreht, einem drehzahlreduzierten Drehzustand, wobei die Drehung des Sonnenrades S2 begrenzt ist durch die Drehsteuerbremse B-2, so dass der Träger C2 sich mit einer drehzahlreduzierten Drehung dreht, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15, und einem freien Drehzustand, wobei die Drehsteuerkupplung C-4 und die Drehsteuerbremse B-2 gelöst bleiben, so dass der Träger C2 in der Drehung nicht begrenzt ist.

[0107] Das elfte Ausführungsbeispiel, das wie vorstehend beschrieben aufgebaut ist, kann Übersetzungsverhältnisse von neun Vorwärtsgängen und zwei Rückwärtsgängen erreichen durch wahlweises Betätigen der ersten und zweiten Steuerbremse B-3, B-4, der ersten und dritten Steuerkupplung C-1 bis C-3, der Drehsteuerkupplung C-4 und der Drehsteuerbremse B-2. Ein Drehzahldiagramm des elften Ausführungsbeispiels ist in Fig. 22 gezeigt. Bei dem elften Ausführungsbeispiel sind das erste Sonnenrad S4 und der Träger C3 als das erste Element mit der dritten Steuerkupplung C3 und der ersten Steuerbremse B-3 verbunden; der Zahnkranz R3 und der Träger B4 als das zweite Element sind mit der zweiten Steuerkupplung C-2 und der zweiten Steuerbremse B-4 verbunden; der Zahnkranz R4 als das dritte Element ist mit der Abtriebswelle 18 verbunden; und das Sonnenrad S3 als das vierte Element ist mit der ersten Steuerkupplung C-1 verbunden. Die Betätigungsstzände der Steuerkupplungen und der Steuerbremsen für die Gänge sind die selben wie die Zustände bei dem in Fig. 8 gezeigten dritten Ausführungsbeispiel.

[0108] Bei einer dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 88 eines zwölften Ausführungsbeispiels, das in Fig. 23 gezeigt ist, sind Sonnenräder S3, S4 von zwei Doppelritzelplanetenradgetriebemechanismen 31, 32 verbunden und ein Zahnkranz R3 und ein Träger C4 davon sind verbunden. Insbesondere umfasst die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeinheit 88 die Sonnenräder S3, S4, die zwischenverbunden sind und drehbar gestützt sind auf einer gemeinsamen Achse 13, ein Ritzel 90, das mit dem Sonnenrad S3 kämmt über das Zwischenritzel 89, ein Ritzel 92, das mit dem Sonnenrad S4 kämmt über ein Zwischenritzel 91, einen Träger C3, der das Zwischenritzel 90 und das Ritzel 90 stützt und der drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13, den Träger C4, der das Zwischenritzel 91 und das Ritzel 92 stützt und der mit dem Zahnkranz R3 verbunden ist und drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13, und einen Zahnkranz R4, der drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13 und der mit dem Ritzel 92 kämmt und mit der Abtriebswelle 18 verbunden ist. Der Träger C3 ist mit einer ersten Steuerbremse B-3 verbunden, die wahlweise den Träger C3 mit einem Getriebegehäuse 12 verbindet, um die Drehung des Trägers C3 zu begrenzen. Der Träger C4 ist mit einer zweiten Steuerbremse B-4 verbunden, die wahlweise den Träger C4 mit dem Getriebegehäuse 12 verbindet, um die Drehung des Trägers C4 zu begrenzen. Die erste und dritte Steuerkupplung C-1, C-3 sind vorgesehen zum wahlweisen Übertragen der Drehung eines Trägers C2 einer Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeinheit 70 auf das Sonnenrad S3 und den Träger C3 jeweils der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeinheit 88. Eine zweite Steuerkupplung C-2 ist vorgesehen zum wahlweisen Übertragen der Drehung einer Eingangswelle 15 auf den Träger C4 der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeinheit 88. Auf ähnliche Weise wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel verbindet eine Drehsteuer-

kupplung C-4 wahlweise den Träger C4 der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 70 mit einem Zahnkranz R2 und eine Drehsteuerbremse B-2 begrenzt wahlweise die Drehung eines Sonnenrades S2. Deshalb wird der Träger C2 als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement 55 geschaltet zwischen einem Eingangsdrehzustand, wobei der Träger C2 mit dem Zahnkranz R2 verbunden ist über die Drehsteuerkupplung C-4, so dass der Träger C2 sich mit einer gleichen Eingangsrotation bezüglich der Drehzahl der Drehung der Eingangswelle 15 dreht, einem drehzahlreduziertem Drehzustand, wobei die Drehung des Sonnenrades S2 begrenzt ist durch die Drehsteuerbremse B-2, so dass der Träger C2 sich mit einer drehzahlreduzierten Drehung dreht, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15, und einem freien Drehzustand, wobei die Drehsteuerkupplung C-4 und die Drehsteuerbremse B-2 gelöst bleiben, so dass der Träger C2 nicht begrenzt ist.

[0109] Ein Drehzahldiagramm des zwölften Ausführungsbeispiels ist in Fig. 24 gezeigt. Bei dem zwölften Ausführungsbeispiel ist der Träger C3 als das erste Element mit der dritten Steuerkupplung C-3 und der ersten Steuerbremse B-3 verbunden; der Zahnkranz R3 und der Träger C4 sind als das zweite Element mit der zweiten Steuerkupplung C-2 und der zweiten Steuerbremse B-4 verbunden; der Zahnkranz R4 als das dritte Element ist mit der Abtriebswelle 18 verbunden; und das Sonnenrad S3 als das vierte Element ist mit der ersten Steuerkupplung C-1 verbunden. Die Betätigungsstufen für die Gänge sind die selben wie die Zustände des in Fig. 8 gezeigten dritten Ausführungsbeispiels.

[0110] Bei einer dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 95 bei einem in Fig. 25 gezeigten 13. Ausführungsbeispiel sind ein Sonnenrad S3 eines Einzelritzelplanetenradgetriebemechanismus 98 und ein Sonnenrad S4 eines Doppelritzelplanetenradgetriebemechanismus 99 verbunden und einstückig und ein Träger C3 und ein Träger C4 davon sind verbunden und einstückig. Insbesondere umfasst die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 95 das gemeinsame Sonnenrad S3, S4, das drehbar gestützt ist auf einer gemeinsamen Achse 13, einen Zahnkranz R3, der drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13 und mit dem Sonnenrad S3, S4 über ein langes Ritzel 96 kämmt, einen Zahnkranz R4, der drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse und mit dem Sonnenrad S3, S4 über das lange Ritzel 96 und das Zwischenritzel 97 kämmt, und den gemeinsamen Träger C3, C4, der das lange Ritzel 96 und das Zwischenritzel 97 stützt und drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13. Der Zahnkranz R4 ist mit einer Abtriebswelle 18 verbunden. Der Zahnkranz R3 ist mit einer ersten Steuerbremse B-3 verbunden, die wahlweise den Zahnkranz R3 mit einem Getriebegehäuse 12 verbindet, um die Drehung des Zahnkrans R3 zu begrenzen. Der Träger C3, C4 ist mit einer zweiten Steuerbremse B-4 verbunden, die wahlweise den Träger C3, C4 mit dem Getriebegehäuse 12 verbindet, um die Drehung des Trägers C3, C4 zu begrenzen. Eine erste und dritte Steuerkupplung C-1, C-3 sind vorgesehen zum wahlweisen Übertragen der Drehung eines Trägers C2 einer Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 70 auf das Sonnenrad S3, S4 und den Träger C3 jeweils der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 95. Eine zweite Steuerkupplung C-2 ist vorgesehen zum wahlweisen Übertragen der Drehung einer Eingangswelle 15 auf den Träger C3, C4 der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 95. Auf ähnliche Weise wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel verbindet eine Drehsteuerkupplung C-4 wahlweise den Träger C2 der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebecinheit 70 mit einem Zahnkranz R2 und eine Drehsteuerbremse B-2 begrenzt

wahlweise die Drehung eines Sonnenrads S2. Deshalb wird der Träger C2 als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement 55 geschaltet zwischen einem Eingangsdrehzustand, wobei der Träger C2 mit dem Zahnkranz R2 verbunden ist

über die Drehsteuerkupplung C4, so dass der Träger C2 sich mit einer gleichen Eingangsrotation bezüglich der Drehzahl der Drehung der Eingangswelle 15 dreht, einem drehzahlreduzierten Drehzustand, wobei die Drehung des Sonnenrades S2 durch die Drehsteuerbremse B-2 begrenzt ist, so dass der Träger C2 sich mit einer drehzahlreduzierten Drehung dreht, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15, und einem freien Drehzustand, wobei die Drehsteuerkupplung C-4 und die Drehsteuerbremse B-2 gelöst bleiben, so dass der Träger C2 in der Drehung nicht begrenzt ist.

[0111] Ein Drehzahldiagramm des 13. Ausführungsbeispiels ist in Fig. 26 gezeigt. Bei dem 13. Ausführungsbeispiel ist der Zahnkranz R3 als das erste Element mit der dritten Steuerkupplung C-3 und der ersten Steuerbremse B-3 verbunden; der Träger C3, C4 als das zweite Element ist mit der zweiten Steuerkupplung C-2 und der zweiten Steuerbremse B-4 verbunden; der Zahnkranz R4 als das dritte Element ist mit der Abtriebswelle 18 verbunden; und das Sonnenrad S3, S4 als das vierte Element ist mit der ersten Steuerkupplung C-1 verbunden. Die Betätigungsstufen der Steuerkupplungen und der Steuerbremsen für die Gänge sind die selben wie die Zustände bei dem in Fig. 8 gezeigten Ausführungsbeispiel.

[0112] Während die Erfindung unter Bezugnahme auf das beschrieben ist, was momentan als ihre bevorzugten Ausführungsbeispiele betrachtet wird, ist es verständlich, dass die Erfindung nicht auf die offenbarten Ausführungsbeispiele oder Bauweisen beschränkt ist. Im Gegensatz ist bei der Erfindung beabsichtigt, dass verschiedene Abwandlungen und äquivalente Anordnungen abgedeckt sind. Während außerdem die verschiedenen Element der offenbarten Erfindung in verschiedener Konfigurationen und Kombinationen gezeigt sind, die beispielhaft sind, liegen andere Kombinationen und Konfigurationen einschließlich mehr, weniger und nur einen einzelnen Ausführungsbeispiel auch innerhalb dem Kern und Umfang der Erfindung.

[0113] Eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit ist vorgesehen zum Veranlassen, dass ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement eine reduzierte Drehung hat, die langsamer ist als die Drehung einer Eingangswelle. Das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement wird geschaltet zwischen einem drehzahlreduziertem Drehzustand und einem freien Drehzustand durch eine Drehzustandschaltseinrichtung. Die drehzahlreduzierte Drehung des Drehzahlreduktionsdrehtriebselementes wird wahlweise übertragen auf das vierte und erste Element einer dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit über eine erste und dritte Steuerkupplung. Die Drehung der Eingangswelle wird übertragen auf ein zweites Element über eine zweite Steuerkupplung. Die Drehung des ersten und zweiten Elements wird wahlweise begrenzt durch eine erste und zweite Steuerbremse. Ein drittes Element ist mit einer Abtriebswelle verbunden. Dies ermöglicht das Schaffen eines sehr effizienten Automatikgetriebes, das sieben oder mehr Vorwärtsübersetzungsverhältnisse erzielt, um eine optimale Ausnutzung der Motorleistung bei einem Hochgeschwindigkeitsbereich eines Fahrzeugs zu ermöglichen und die Änderung der Fahrzeuggeschwindigkeit bei einem Schaltvorgang zu vermindern und deshalb ein gutes Gefühl zu schaffen durch Hinzufügen von Gängen einschließlich eines direkten Ganges bei einer Hochgangsseite, so dass benachbarte Übersetzungsverhältnisse näher beieinander liegen.

1. Automatikgetriebe mit:
einer Eingangswelle;
einer Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit, die mit der Eingangswelle verbunden ist und die an einem Drehzahlreduktionsdrehtriebselement eine Drehung erzeugt, die langsamer als eine Drehung der Eingangswelle ist; 5
einer dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit mit einem ersten Element, einem zweiten Element, einem dritten Element und einem vierten Element in der Reihenfolge einer Drehzahl; 10
einer Drehzustandsschalteinrichtung zum Schalten des Drehzahlreduktionsdrehtriebselement zwischen einer drehzahlreduzierten Drehung und einem freien Drehzustand; 15
einer ersten Steuerkupplung und einer dritten Steuerkupplung, die wahlweise das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement mit dem vierten Element oder dem ersten Element jeweils verbindet; 20
einer zweiten Steuerkupplung, die wahlweise die Eingangswelle mit dem zweiten Element verbindet;
einer ersten Steuerbremse und einer zweiten Steuerbremse, die wahlweise eine Drehung des ersten Elements und eine Drehung des zweiten Elements jeweils anhält; und 25
einer Abtriebswelle, die mit dem dritten Element verbunden ist.
2. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzustandsschalteinrichtung ermöglicht, dass die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement dreht mit der drehzahlreduzierten Drehung während dem Drehzahlreduktionsdrehzustand, und ermöglicht, dass die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement dreht mit einer anderen Drehung als der drehzahlreduzierten Drehung während dem freien Drehzustand. 30
3. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:
einem kleindurchmessrigen Sonnenrad;
einem großdurchmessrigen Sonnenrad; 45
einem Träger, der ein abgestuftes Ritzel stützt, wobei das abgestufte Ritzel gebildet ist durch ein großdurchmessriges Ritzel und ein kleindurchmessriges Ritzel, wobei das großdurchmessrige Ritzel und das kleindurchmessrige Ritzel mit dem kleindurchmessrigen Sonnenrad und dem großdurchmessrigen Sonnenrad jeweils kämmen; und 50
einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem großdurchmessrigen Ritzel kämmt, wobei der Träger als das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und 55
wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine erste Drehsteuerbremse und eine zweite Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Anhalten einer Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrads und einer Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrads jeweils.
4. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: 60
einem Sonnenrad;
einem Träger, der ein langes Ritzel, das mit dem Son-

nenrad kämmt, und ein ~~zweites~~ Zahnkranz stützt, das mit dem langen Ritzel kämmt;

einem ersten Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem langen Ritzel kämmt; und einem zweiten Zahnkranz, der mit dem Zwischenritzel kämmt, wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine erste Drehsteuerbremse und eine zweite Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Anhalten einer Drehung des Sonnenrads und einer Drehung des zweiten Zahnkrans jeweils.

5. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:
einem Sonnenrad;
einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt, wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Begrenzen einer Drehung des Sonnenrads und eine Steuerkupplung zum wahlweisen Verbinden von beliebigen zwei aus dem Sonnenrad, dem Träger oder dem Zahnkranz.

6. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist:
eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit einschließlich einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist, einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist, wobei der Zahnkranz mit dem Ritzel kämmt; und ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement, das drehbar konzentrisch zu der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit angeordnet ist und auf das eine Drehung des Zahnkrans oder eine Drehung des Trägers wahlweise übertragen wird;
wobei das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine erste Drehsteuerkupplung und eine zweite Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Zahnkrans und des Trägers jeweils mit dem Drehzahlreduktionsdrehtriebselement.

7. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:
einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einen Zahnkranz, der mit dem Ritzel kämmt, wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine erste Steuerkupplung und eine zweite Steuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden der Eingangswelle mit dem Träger und dem Zahnkranz jeweils der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit.

8. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebecseinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebecseinheit aufweist mit: einem Sonnenrad; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, und einen Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt, wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebecseinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Begrenzen einer Drehung des Sonnenrads.

9. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebecseinheit folgendes aufweist: eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebecseinheit einschließlich einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist, einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt; und ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement, das drehbar konzentrisch zu der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebecseinheit angeordnet ist und auf das eine Drehung des Trägers wahlweise übertragen wird, wobei das Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Steuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Trägers mit dem Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement.

10. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebecseinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebecseinheit aufweist mit: einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit dem Ritzel kämmt; wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebecseinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Steuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Zahnkranzes der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebecseinheit mit der Eingangswelle.

11. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebecseinheit folgendes aufweist: einen Drehzahlreduktionsgetriebestrang einschließlich einer Vielzahl an Zahnrädern, die an der Eingangswelle fixiert sind, und einer Vielzahl an Zahnrädern, die gestützt sind, um drehbar konzentrisch zu der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebecseinheit zu sein und mit der Vielzahl der Zahnräder zu kämmen, die an der Eingangswelle fixiert sind; und ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement, das so angeordnet ist, dass es drehbar konzentrisch zu der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebecseinheit ist und auf das die drehzahlreduzierte Drehung wahlweise übertragen wird, wobei das Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Steuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement mit einem Zahnrad des Getriebestranges, der die drehzahlredu-

zierte Drehung erzeugt.

12. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei zu mindest einer von zwei Planetenradgetriebemechanismen, die die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebecseinheit bilden, ein Doppelritzelplanetenradgetriebemechanismus ist und das dritte Element ein Zahnkranz ist.

13. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebecseinheit folgendes aufweist: ein erstes Sonnenrad; ein zweites Sonnenrad; ein langes Ritzel, wobei das lange Ritzel direkt mit dem ersten Sonnenrad kämmt, wobei das lange Ritzel mit dem zweiten Sonnenrad über ein Zwischenritzel kämmt; einen Träger, der das lange Ritzel und das Zwischenritzel stützt; und einen Zahnkranz, der mit dem langen Ritzel kämmt und mit der Abtriebswelle verbunden ist, wobei das erste Element das erste Sonnenrad ist und das zweite Element der Träger ist und das dritte Element der Zahnkranz ist und das vierte Element das zweite Sonnenrad ist.

14. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzustandsschalteinrichtung ermöglicht, dass die Drehzahlreduktionsgetriebecseinheit eine Drehung mit reduzierter Drehzahl an dem Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement erzeugt während dem drehzahlreduzierten Drehzustand und verhindert, dass die Drehzahlreduktionsgetriebecseinheit eine drehzahlreduzierte Drehung an dem Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement erzeugt während dem freien Drehzustand.

15. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebecseinheit eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebecseinheit aufweist mit: einem kleindurchmessrigen Sonnenrad; einem großdurchmessrigen Sonnenrad; einem Träger, der ein abgestuftes Ritzel stützt, das gebildet ist durch ein großdurchmessriges Ritzel und ein kleindurchmessriges Ritzel, wobei das großdurchmessrige Ritzel und das kleindurchmessrige Ritzel mit dem kleindurchmessrigen Sonnenrad und dem großdurchmessrigen Sonnenrad jeweils kämmen; und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem großdurchmessrigen Ritzel kämmt, wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebecseinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine erste Steuerbremse und eine zweite Steuerbremse aufweist zum wahlweisen Anhalten einer Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrads und einer Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrads jeweils.

16. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebecseinheit eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebecseinheit aufweist mit: einem Sonnenrad; einem Träger, der ein langes Ritzel stützt, das mit dem Sonnenrad kämmt, und ein Zwischenritzel, das mit dem langen Ritzel kämmt; einem ersten Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem langen Ritzel kämmt; und einem zweiten Zahnkranz, der mit dem Zwischenritzel kämmt, wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebec-

einheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine erste Steuerbremse und eine zweite Steuerbremse aufweist zum wahlweisen Anhalten einer Drehung des Sonnenrads und einer Drehung des zweiten Zahnkranzes jeweils.

17. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad; 10 einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt, wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Begrenzen einer Drehung des Sonnenrads und eine Steuerkupplung zum wahlweisen Verbinden beliebiger zwei aus dem Sonnenrad, dem Träger oder dem Zahnkranz.

18. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist: eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit einschließlich einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist, einen Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist, wobei der Zahnkranz mit dem Ritzel kämmt; und ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement, das drehbar konzentrisch zu der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebecinheit angeordnet ist und auf das eine Drehung des Zahnkranzes oder eine Drehung des Trägers wahlweise übertragen wird, wobei das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine erste Steuerkupplung und eine zweite Drehsteuerkupplung aufweist, die wahlweise den Zahnkranz und den Träger jeweils mit dem Drehzahlreduktionsdrehtriebselement verbinden.

19. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einen Zahnkranz, der mit dem Ritzel kämmt, wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine erste Drehsteuerkupplung und eine zweite Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden der Eingangswelle jeweils mit dem Träger und dem Zahnkranz der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit.

20. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt, wobei der Träger als ein

Drehzahlreduktionsdrehtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Kupplung und der dritten Kupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Begrenzen einer Drehung des Sonnenrades.

21. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist: eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit einschließlich einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist, einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt; und ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement, das drehbar konzentrisch zu der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit angeordnet ist und auf das eine Drehung des Trägers wahlweise übertragen wird, wobei das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Trägers mit dem Drehzahlreduktionsdrehtriebselement.

22. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit dem Ritzel kämmt, wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Zahnkranzes der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit mit der Eingangswelle.

23. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist: einen Drehzahlreduktionsgetriebestrang einschließlich einer Vielzahl an Zahnrädern, die an der Eingangswelle fixiert sind und einer Vielzahl an Zahnrädern, die gestützt sind, um drehbar konzentrisch zu der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit zu sein und mit der Vielzahl der Zahnräder kämmen, die an der Eingangswelle fixiert sind; und ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement, das angeordnet ist, um drehbar konzentrisch zu der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit zu sein und auf das die drehzahlreduzierte Drehung wahlweise übertragen wird, wobei das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Drehzahlreduktionsdrehtriebselement mit einem Zahnrad des Getriebestrangs, der die drehzahlreduzierte Drehung erzeugt.

24. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei zumindest einer von zwei Planetenradgetriebemechanismen, die die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit bilden, ein Doppelritzelplanetenradgetriebemechanismus ist und das dritte Element ein Zahnkranz ist.

25. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit folgendes aufweist:
 ein erstes Sonnenrad, ein zweites Sonnenrad;
 ein langes Ritzel, wobei das lange Ritzel direkt mit dem ersten Sonnenrad kämmt, wobei das lange Ritzel direkt mit dem zweiten Sonnenrad über ein Zwischenritzelt kämmt; 5
 einen Träger, der in das lange Ritzel und das Zwischenritzelt stützt; und
 einen Zahnkranz, der mit dem langen Ritzel kommt und mit der Abtriebswelle verbunden ist,
 wobei das erste Element das erste Sonnenrad ist und das zweite Element der Träger ist und das dritte Element der Zahnkranz ist und das vierte Element das zweite Sonnenrad ist. 10

26. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzustandsschaltseinrichtung eine Kraftübertragung ermöglicht zwischen der Eingangswelle und den Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement über die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit während dem Drehzahlreduktionsdrehzustand und eine Kraftübertragung verhindert zwischen der Eingangswelle und dem Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement über die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit während dem freien Drehzustand. 20

27. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:
 einem kleindurchmessrigen Sonnenrad;
 einem großdurchmessrigen Sonnenrad; 30
 einem Träger, der ein abgestuftes Ritzel stützt, das gebildet ist durch ein großdurchmessriges Ritzel und ein kleindurchmessriges Ritzel, wobei das großdurchmessrige Ritzel und das kleindurchmessrige Ritzel jeweils mit dem kleindurchmessrigen Sonnenrad und dem großdurchmessrigen Sonnenrad kämmt; und
 einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und der mit dem großdurchmessrigen Ritzel kämmt, 35
 wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und
 wobei die Drehzustandsschaltseinrichtung eine erste Steuerbremse und eine zweite Steuerbremse aufweist zum wahlweisen Anhalten einer Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrads und einer Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrads jeweils. 45

28. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:
 einem Sonnenrad;
 einem Träger, der ein langes Ritzel stützt, das mit dem Sonnenrad kämmt, und ein Zwischenritzelt, das mit dem langen Ritzel kämmt; 50
 einem ersten Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem langen Ritzel kämmt; und einem zweiten Zahnkranz, der mit dem Zwischenritzelt kämmt,
 wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und
 wobei die Drehzustandsschaltseinrichtung eine erste Drehsteuerbremse und eine zweite Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Anhalten einer Drehung des Sonnenrads und einer Drehung des zweiten Zahnkranz. 60 65

zes jeweils.

29. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:
 einem Sonnenrad;
 einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und
 einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt, wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschaltseinrichtung eine Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Begrenzen einer Drehung des Sonnenrads, und eine Drehsteuerkupplung zum wahlweisen Verbinden von beliebigen zwei aus dem Sonnenrad, dem Träger und dem Zahnkranz.

30. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist:
 eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit einschließlich eines Sonnenrads, das in der Drehung begrenzt ist, eines Trägers, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, und eines Zahnkranzes, der mit der Eingangswelle verbunden ist, wobei der Zahnkranz mit dem Ritzel kämmt; und
 ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement, das drehbar konzentrisch zu der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit angeordnet ist und auf das eine Drehung des Zahnkranzes oder eine Drehung des Trägers wahlweise übertragen wird, und
 wobei das Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und
 wobei die Drehzustandsschaltseinrichtung eine erste Drehsteuerkupplung und eine zweite Drehsteuerkupplung aufweist, die wahlweise den Zahnkranz und den Träger jeweils mit dem Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement verbinden.

31. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:
 einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit dem Ritzel kämmt,
 wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschaltseinrichtung eine erste Steuerkupplung und eine zweite Steuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden der Eingangswelle mit dem Träger und dem Zahnkranz jeweils der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit.

32. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:
 einem Sonnenrad; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt,
 wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und
 wobei die Drehzustandsschaltseinrichtung eine Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Begrenzen ei-

ner Drehung des Sonnenrades.

33. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist: eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit einschließlich einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist, einen Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt; und

ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement, das drehbar konzentrisch zu der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit angeordnet ist und auf das eine Drehung des Trägers wahlweise übertragen wird, wobei das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und

wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Trägers mit dem Drehzahlreduktionsdrehtriebselement.

34. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit ein Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:

einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit dem Ritzel kämmt, und

wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und

wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Zahnkrans der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit mit der Eingangswelle.

35. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist: einen Drehzahlreduktionsgetriebestrang einschließlich einer Vielzahl von Zahnrädern, die an der Eingangswelle fixiert sind, und einer Vielzahl von Zahnrädern, die gestützt sind, um drehbar konzentrisch zu der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit zu sein und mit der Vielzahl der Zahnräder kämmen, die an der Eingangswelle fixiert sind; und

ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement, das angeordnet ist, um drehbar konzentrisch zu der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit zu sein und auf das die drehzahlreduzierte Drehung wahlweise übertragen wird,

wobei das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und

wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Drehzahlreduktionsdrehtriebselement mit einem Zahnräder des Getriebestranges, der eine drehzahlreduzierte Drehung erzeugt.

36. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei zumindest einer der zwei Planetenradgetriebemechanismen, die die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit bilden, ein Doppelritzelplanetenradgetriebemechanismus ist und das dritte Element ein Zahnkranz ist.

37. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit folgendes aufweist:
ein erstes Sonnenrad;
ein zweites Sonnenrad;

ein langes Ritzel, wobei ~~lange~~ lange Ritzel direkt mit dem ersten Sonnenrad kämmt, wobei das lange Ritzel direkt mit dem zweiten Sonnenrad über ein Zwischenritzel kämmt; einen Träger, der das lange Ritzel und das Zwischenritzel stützt; und

einen Zahnkranz, der mit dem langen Ritzel kämmt und mit der Abtriebswelle verbunden ist, wobei das erste Element das erste Sonnenrad ist und das zweite Element der Träger ist und das dritte Element der Zahnkranz ist und das vierte Element das zweite Sonnenrad ist.

38. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebecinheit aufweist mit: einem kleindurchmessrigen Sonnenrad;

einem großdurchmessrigen Sonnenrad; einem Träger, der ein abgestuftes Ritzel stützt, das gebildet ist durch ein großdurchmessriges Ritzel und ein kleindurchmessriges Ritzel, wobei das großdurchmessrige Ritzel und das kleindurchmessrige Ritzel jeweils mit dem kleindurchmessrigen Sonnenrad und dem großdurchmessrigen Sonnenrad kämmen; und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem großdurchmessrigen Ritzel kämmt, und

wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und

wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine erste Drehsteuerbremse und eine zweite Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Anhalten einer Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrads und einer Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrads jeweils.

39. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad;

einem Träger, der ein langes Ritzel stützt, das mit dem Sonnenrad kämmt, und ein Zwischenritzel, das mit dem langen Ritzel kämmt;

einem ersten Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem langen Ritzel kämmt; und einem zweiten Zahnkranz, der mit dem Zwischenritzel kämmt,

wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist und

wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine erste Drehsteuerbremse und eine zweite Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Anhalten einer Drehung des Sonnenrads und einer Drehung des zweiten Zahnkrans jeweils.

40. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad;

einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und

einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt; wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Begren-

zen einer Drehung des Sonnenrades und eine Drehsteuerkupplung zum wahlweisen Verbinden von beliebigen zwei aus dem Sonnenrad, dem Träger und dem Zahnkranz.

41. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist: eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit einschließlich einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist, einen Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, und einen Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist, wobei der Zahnkranz mit dem Ritzel kämmt; und ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement, das drehbar konzentrisch zu der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit angeordnet ist und auf das eine Drehung des Zahnkränzes oder eine Drehung des Trägers wahlweise übertragen wird, wobei das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine erste Drehsteuerkupplung und eine zweite Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Zahnkränzes und des Trägers jeweils mit dem Drehzahlreduktionsdrehtriebselement.

42. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit dem Ritzel kämmt, und wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine erste Drehsteuerkupplung und eine zweite Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden der Eingangswelle jeweils mit dem Träger und dem Zahnkranz der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit.

43. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt, wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Begrenzen einer Drehung des Sonnenrades.

44. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist: eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit einschließlich einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist, einen Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, und einen Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt; und ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement, das drehbar konzentrisch zu der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit angeordnet ist und auf das eine Drehung des Trägers wahlweise übertragen wird, wobei das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement mit

der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Trägers mit dem Drehzahlreduktionsdrehtriebselement.

45. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einen Zahnkranz, der mit dem Ritzel kämmt, und wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Zahnkränzes der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit mit der Eingangswelle.

46. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist: einen Drehzahlreduktionsgetriebestrang einschließlich einer Vielzahl an Zahnrädern, die an der Eingangswelle fixiert sind, und einer Vielzahl an Zahnrädern, die gestützt sind, um drehbar konzentrisch zu der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit zu sein und mit der Vielzahl der Zahnräder kämmen, die an der Eingangswelle fixiert sind; und ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement, das angeordnet ist, um drehbar konzentrisch zu der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit zu sein und auf das die drehzahlreduzierte Drehung wahlweise übertragen wird, wobei das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Drehzahlreduktionsdrehtriebselement mit einem Zahnrad des Getriebestranges, der die drehzahlreduzierte Drehung erzeugt.

47. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei zumindest einer der zwei Planetenradgetriebemechanismen, die die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit bilden, ein Doppelritzelplanetenradgetriebemechanismus ist und das dritte Element ein Zahnkranz ist.

48. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit folgendes aufweist: ein erstes Sonnenrad; ein zweites Sonnenrad; ein langes Ritzel, wobei das lange Ritzel direkt mit dem ersten Sonnenrad kämmt, wobei das lange Ritzel mit dem zweiten Sonnenrad über ein Zwischenritzel kämmt; einen Träger, der das lange Ritzel und das Zwischenritzel stützt; und einen Zahnkranz, der mit dem langen Ritzel kämmt und mit der Abtriebswelle verbunden ist, wobei das erste Element das erste Sonnenrad ist und das zweite Element der Träger ist und das dritte Element der Zahnkranz ist und das vierte Element das zweite Sonnenrad ist.

49. Automatikgetriebe mit: einer Eingangswelle;

einer Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit, die mit der Eingangswelle verbunden ist und die eine erste Drehung und eine zweite Drehung erzeugt, von denen zu mindest eine in der Drehzahl reduziert ist, um langsamer als eine Drehung der Eingangswelle zu sein; einer dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebe einheit, die ein erstes Element, ein zweites Element, ein drittes Element und ein vierstes Element in einer Reihenfolge einer Drehzahl hat;

einer ersten Steuerkupplung und einer Dritten Steuerkupplung, die wahlweise eine gewählte aus der ersten Drehung oder der zweiten Drehung auf das erste Element oder das vierte Element überträgt; einer Drehwahleinrichtung zum Wählen einer aus der ersten Drehung oder der zweiten Drehung und Übertragen der einen aus der ersten Drehung oder der zweiten Drehung auf die erste Steuerkupplung und die dritte Steuerkupplung;

einer zweiten Steuerkupplung, die wahlweise die Drehung der Eingangswelle auf das zweite Element überträgt;

einer ersten Steuerbremse und einer zweiten Steuerbremse, die wahlweise eine Drehung des ersten Elements und eine Drehung des zweiten Elements anhalten; und

einer Abtriebswelle, die mit dem dritten Element verbunden ist.

50. Automatikgetriebe nach Anspruch 49, wobei zu mindest einer der zwei Planetenradgetriebemechanismen, die die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebe einheit bilden, ein Doppelritzelplanetenradgetriebemechanismus ist und das dritte Element ein Zahnkranz ist.

51. Automatikgetriebe nach Anspruch 49, wobei die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebe einheit folgendes aufweist:

ein erstes Sonnenrad; ein zweites Sonnenrad;

ein langes Ritzel, das mit dem ersten Sonnenrad kämmt und mit dem zweiten Sonnenrad über ein Zwischenritzel kämmt;

einen Träger, der das lange Ritzel und das Zwischenritzel stützt; und

einen Zahnkranz, der mit dem langen Ritzel kämmt und mit der Abtriebswelle verbunden ist, und wobei das erste Element das erste Sonnenrad ist, das zweite Element der Träger ist, das dritte Element der Zahnkranz ist und das vierte Element das zweite Sonnenrad ist.

52. Automatikgetriebe nach Anspruch 49, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebe einheit eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebe einheit aufweist mit:

einem kleindurchmessrigen Sonnenrad; einem großdurchmessrigen Sonnenrad; einem Träger, der ein abgestuftes Ritzel stützt, wobei das abgestufte Ritzel gebildet ist durch ein großdurchmessrige Ritzel und ein kleindurchmessrige Ritzel, wobei das großdurchmessrige Ritzel und das kleindurchmessrige Ritzel jeweils mit dem kleindurchmessrigen Sonnenrad und dem großdurchmessrigen Sonnenrad kämmt; und

einen Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem großdurchmessrigen Ritzel kämmt, wobei der Träger der dualen Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebe einheit mit dem der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehwahleinrichtung eine erste Steuerbremse und eine zweite Steuerbremse aufweist zum

Veranlassen, dass der Träger wahlweise die erste Drehung oder die zweite Drehung erzeugt durch Begrenzen einer Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrades oder einer Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrades jeweils.

53. Automatikgetriebe nach Anspruch 49, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebe einheit eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebe einheit aufweist mit: einem Sonnenrad; einem langen Ritzel;

einem Träger, der das lange Ritzel stützt, wobei das lange Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, wobei der Träger ein Zwischenritzel stützt, das mit dem langen Ritzel kämmt;

einem ersten Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem langen Ritzel kämmt; einem zweiten Zahnkranz, der mit dem Zwischenritzel kämmt, und

wobei der Träger der dualen Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebe einheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehwahleinrichtung eine erste Steuerbremse und eine zweite Steuerbremse aufweist zum Veranlassen, dass der Träger wahlweise die erste Drehung oder die zweite Drehung erzeugt durch Begrenzen einer Drehung jeweils des Sonnenrades oder einer Drehung des Zahnkranzes.

54. Automatikgetriebe nach Anspruch 49, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebe einheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebe einheit aufweist mit:

einem Sonnenrad; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und

einen Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt, und

wobei der Träger der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebe einheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und

wobei die Drehwahleinrichtung eine zweite Steuerbremse aufweist, die veranlasst, dass der Träger die zweite Drehung erzeugt durch Begrenzen einer Drehung des Sonnenrades, und eine erste Steuerkupplung, die veranlasst, dass der Träger die erste Drehung erzeugt durch Verbinden beliebiger zwei aus dem Sonnenrad, dem Träger und dem Zahnkranz.

55. Automatikgetriebe nach Anspruch 49, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebe einheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebe einheit aufweist mit:

einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt;

wobei ein Verbindungselement drehbar konzentrisch zu der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebe einheit angeordnet ist und mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehwahleinrichtung eine zweite Steuerkupplung aufweist zum Übertragen der zweiten Drehung, die an dem Träger erzeugt wird, auf das Verbindungselement, und eine erste Steuerkupplung zum Übertragen der ersten Drehung, die an dem Zahnkranz erzeugt wird, auf das Verbindungselement.

56. Automatikgetriebe nach Anspruch 49, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebe einheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebe einheit ist, die folgendes aufweist: ein Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; einen Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel

mit dem Sonnenrad kämmt; und einen Zahnkranz, der mit dem Ritzel kämmt,
wobei die erste Kupplung und die dritte Kupplung mit dem Träger der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit verbunden sind, und
wobei die Drehwahleinrichtung folgendes aufweist:
eine zweite Steuerkupplung zum Veranlassen, dass der Träger die zweite Drehung erzeugt durch Verbinden der Eingangswelle mit dem Zahnkranz der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit; und eine erste Steuerkupplung zum Veranlassen, dass der Träger die erste Drehung erzeugt zum Verbinden der Eingangswelle mit dem Träger.

5
15
57. Automatikgetriebe nach Anspruch 49, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit einen Drehzahlreduktionsgetriebestrang aufweist mit: einer Vielzahl an Zahnrädern, die an der Eingangswelle fixiert sind; und einer zweiten Vielzahl an Zahnrädern, die gestützt sind, um konzentrisch mit der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit drehbar zu sein, wobei die 20
zweite Vielzahl der Zahnräder mit der ersten Vielzahl der Zahnräder kämmt,
wobei ein Verbindungselement, das angeordnet ist, um konzentrisch mit der Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit drehbar zu sein, mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und
wobei die Drehwahleinrichtung eine erste Steuerkupp lung und eine zweite Steuerkupplung jeweils aufweist zum Übertragen der ersten und zweiten Drehung, die 30
erzeugt wird durch den Drehzahlreduktionsgetriebestrang, auf das Verbindungselement.

Hierzu 18 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

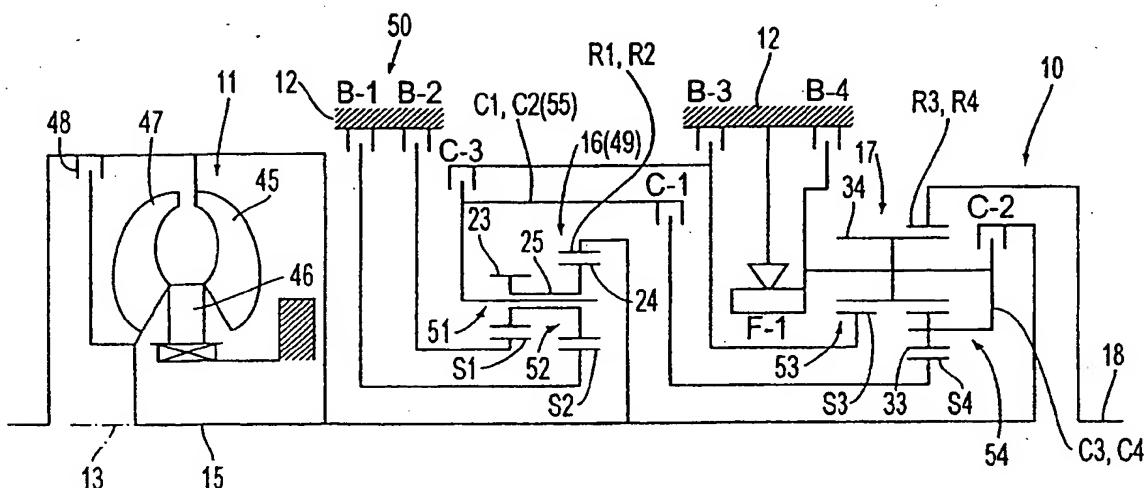


FIG. 2

	C-1	C-2	C-3	B-1	B-2	B-3	B-4	F-1	ÜBERSETZUNGSVERHÄLTNIS
1	•				•		(•)	•	4.741
2	•			•		(•)	(•)	•	3.630
3	•				•	•			2.709
4	•			•		•			2.074
5	•		•		•				1.778
6	•		•	•					1.361
7	•	•			•				1.196
8	•	•		•					1.100
9	•	•	•						1.000
10		•	•	•					0.892
11		•	•		•				0.833
12		•		•		•			0.686
(12)		•			•	•			0.686
RUCK-WÄRTS 1			•		•		•		3.879
RUCK-WÄRTS 2			•	•			•		2.970

$$\lambda 1=0.778, \lambda 2=0.361, \lambda 3=0.458, \lambda 4=0.375$$

FIG. 3

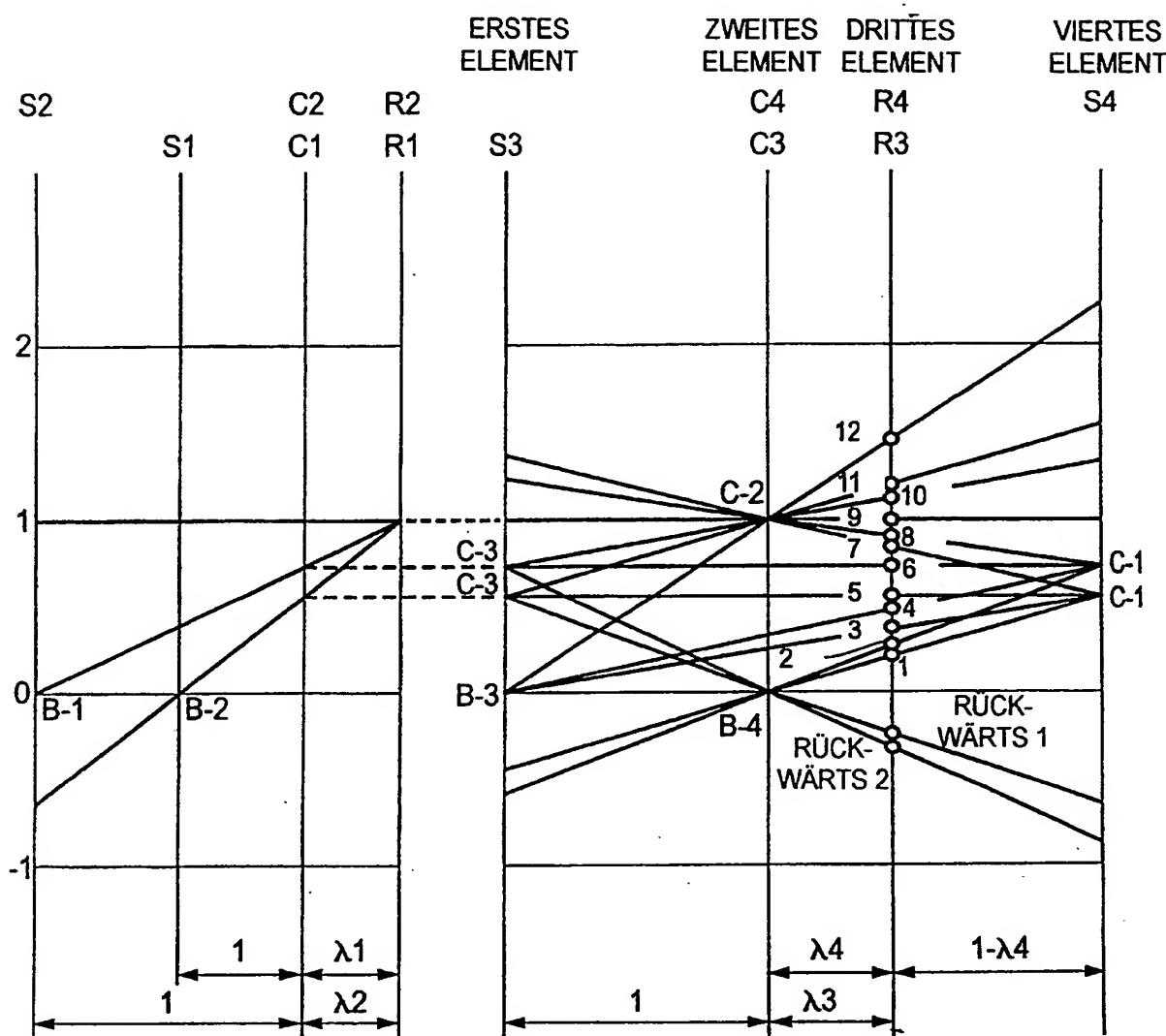


FIG. 4

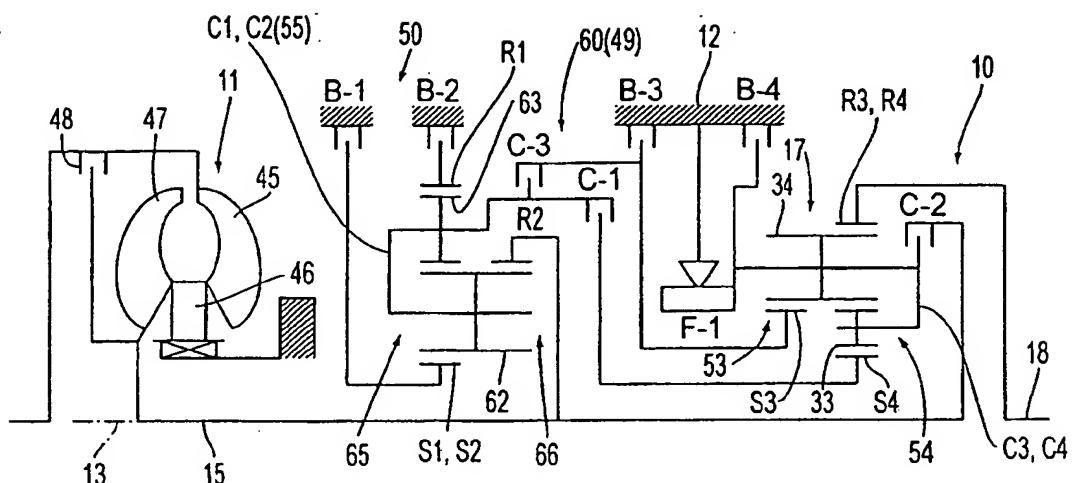


FIG. 5

	C-1	C-2	C-3	B-1	B-2	B-3	B-4	F-1	ÜBERSETZUNGSVERHÄLTNIS
1	●				●		(●)	●	5.843
2	●				●	●			3.652
3	●			●			(●)	●	3.339
4	●		●		●				2.435
5	●			●		●			2.087
6	●		●	●					1.391
7	●	●				●			1.325
8	●	●		●					1.133
9	●	●	●						1.000
10		●	●	●					0.865
11		●	●			●			0.753
12		●		●			●		0.643
(12)		●			●	●			0.643
RÜCKWÄRTS 1			●		●			●	4.383
RÜCKWÄRTS 2			●	●				●	2.504

$$\lambda 1=0.273, \lambda 2=0.391, \lambda 3=0.556, \lambda 4=0.417$$

FIG. 6

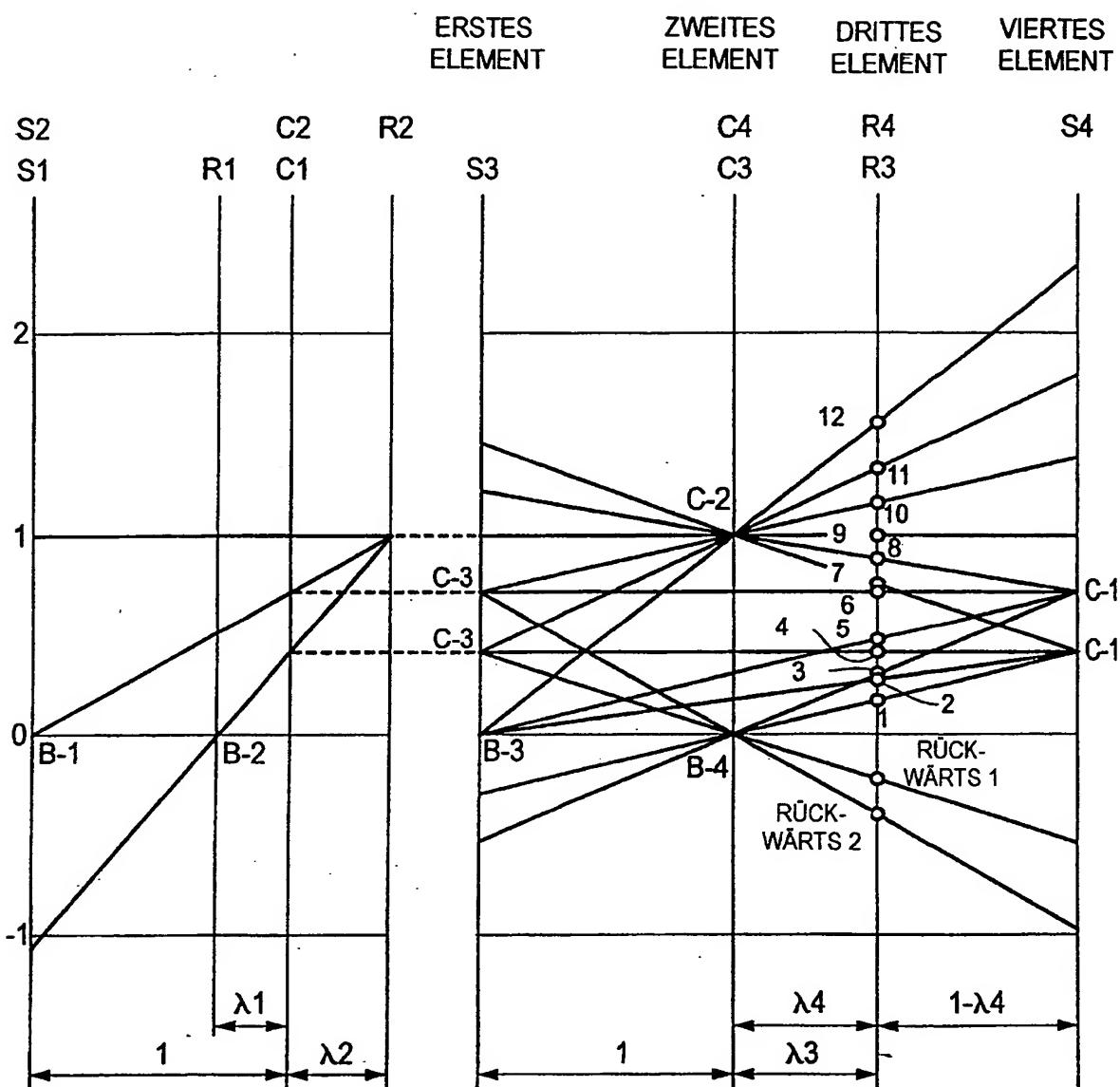


FIG. 7

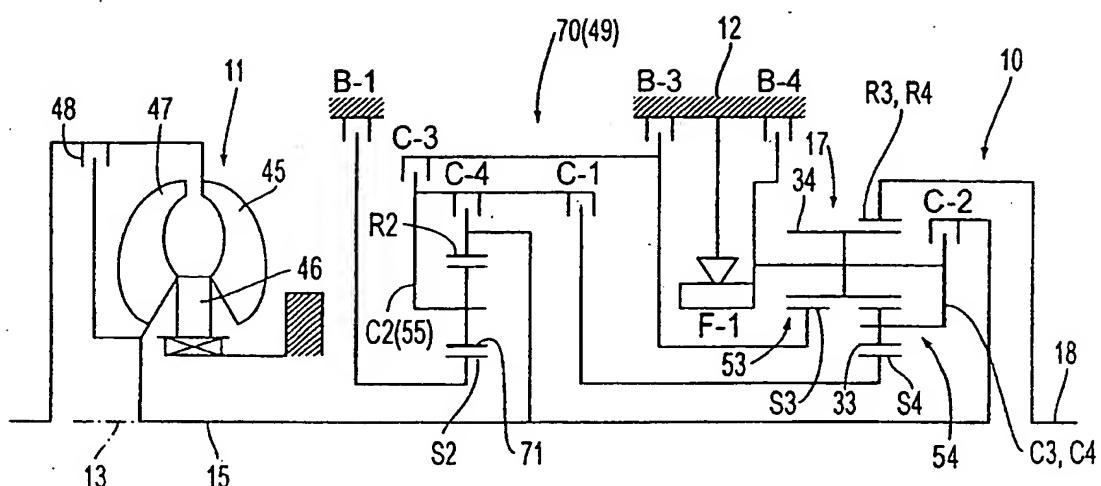


FIG. 8

	C-1	C-2	C-3	C-4	B-3	B-4	B-2	F-1	ÜBERSETZUNGSVERHÄLTNISS
1	•				(•)	•	•	•	3.778
2	•			•	(•)			•	2.667
3	•				•		•		2.159
4	•			•	•				1.524
5	•		•					•	1.417
6	•	•					•		1.124
7	•	•	•						1.000
8		•	•				•		0.881
9		•			•		•		0.686
(9)		•		•	•				0.686
RÜCKWÄRTS 1			•			•	•		3.091
RÜCKWÄRTS 2			•	•		•			2.182

$$\lambda 2=0.417, \lambda 3=0.458, \lambda 4=0.375$$

FIG. 9

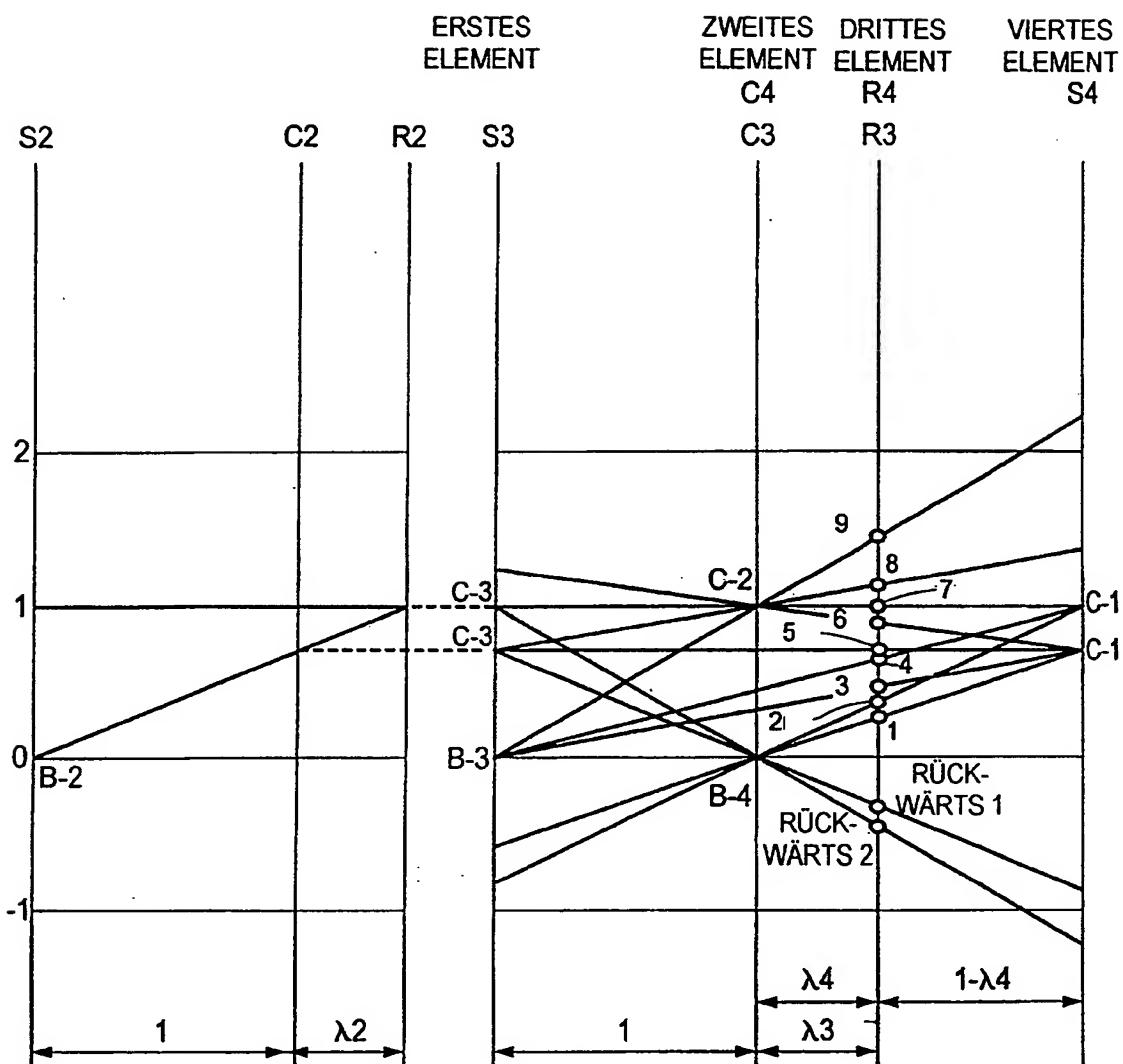


FIG. 10

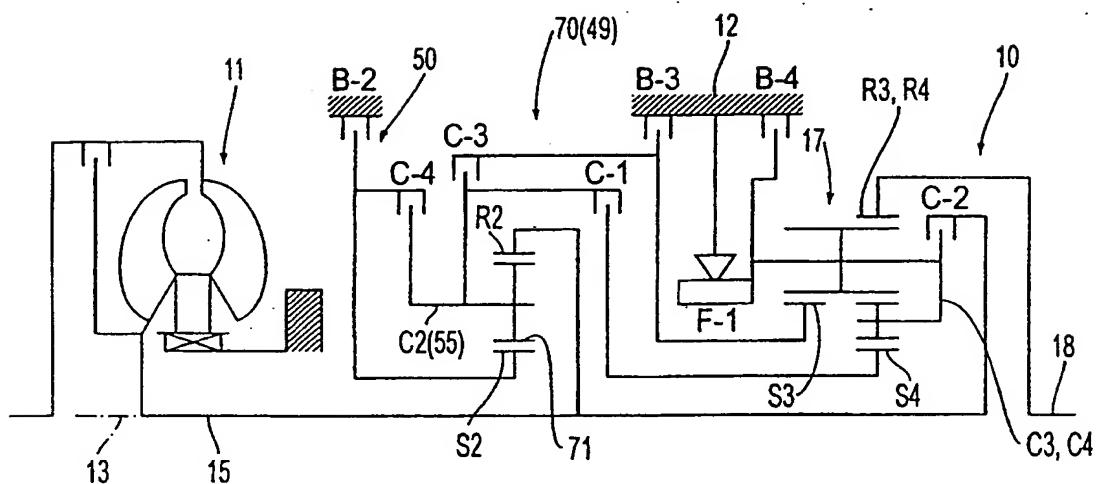


FIG. 11

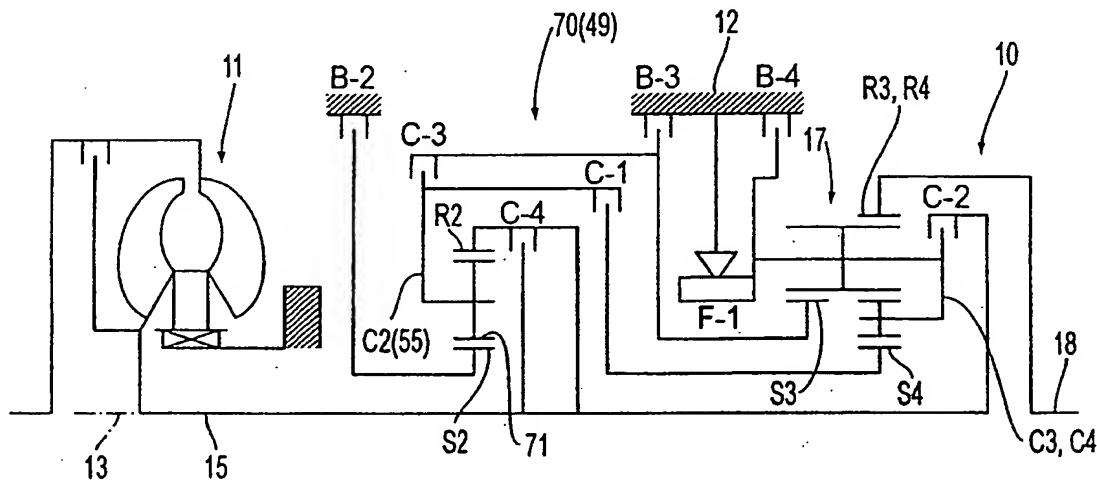


FIG. 12

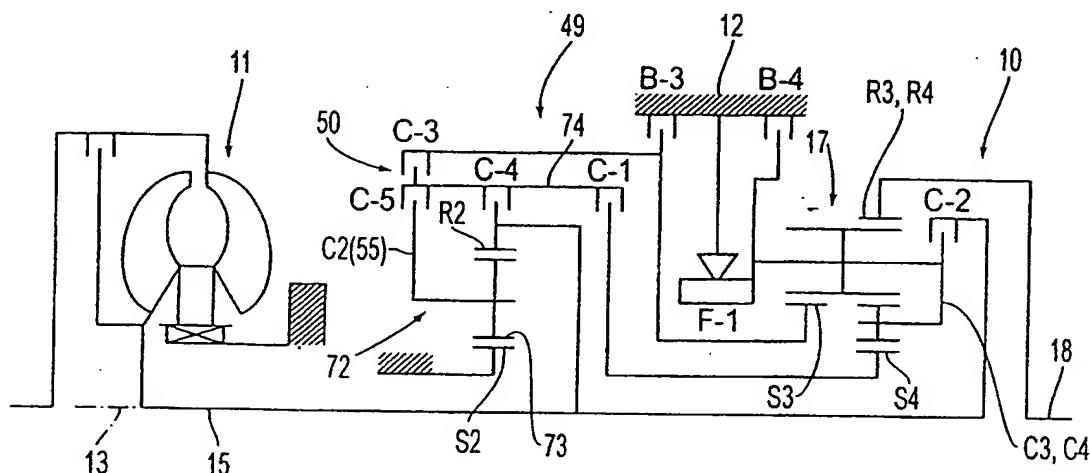


FIG. 13

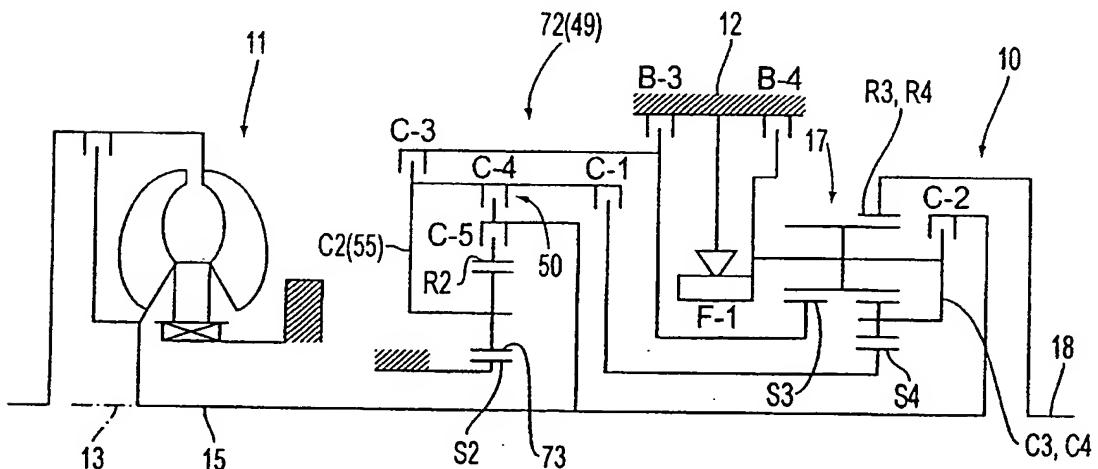


FIG. 14

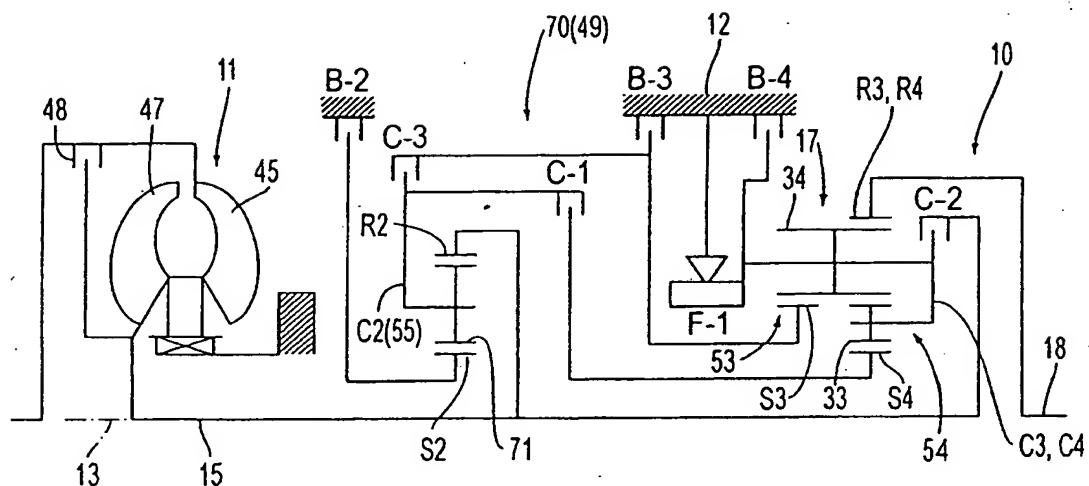


FIG. 15

	C-1	C-2	C-3	B-3	B-4	B-2	F-1	ÜBERSETZUNGSVERHÄLTNIS
1	•				(•)	•	•	4.148
2	•			•		•		2.370
3	•		•			•		1.556
4	•	•				•		1.155
5	•	•	•					1.000
6		•	•			•		0.859
7		•		•		•		0.686
(7)		•	•	•				0.686
(7)	•	•		•				0.686
RÜCKWÄRTS			•		•	•		3.091

$$\lambda 2=0.556, \lambda 3=0.458, \lambda 4=0.375$$

FIG. 16

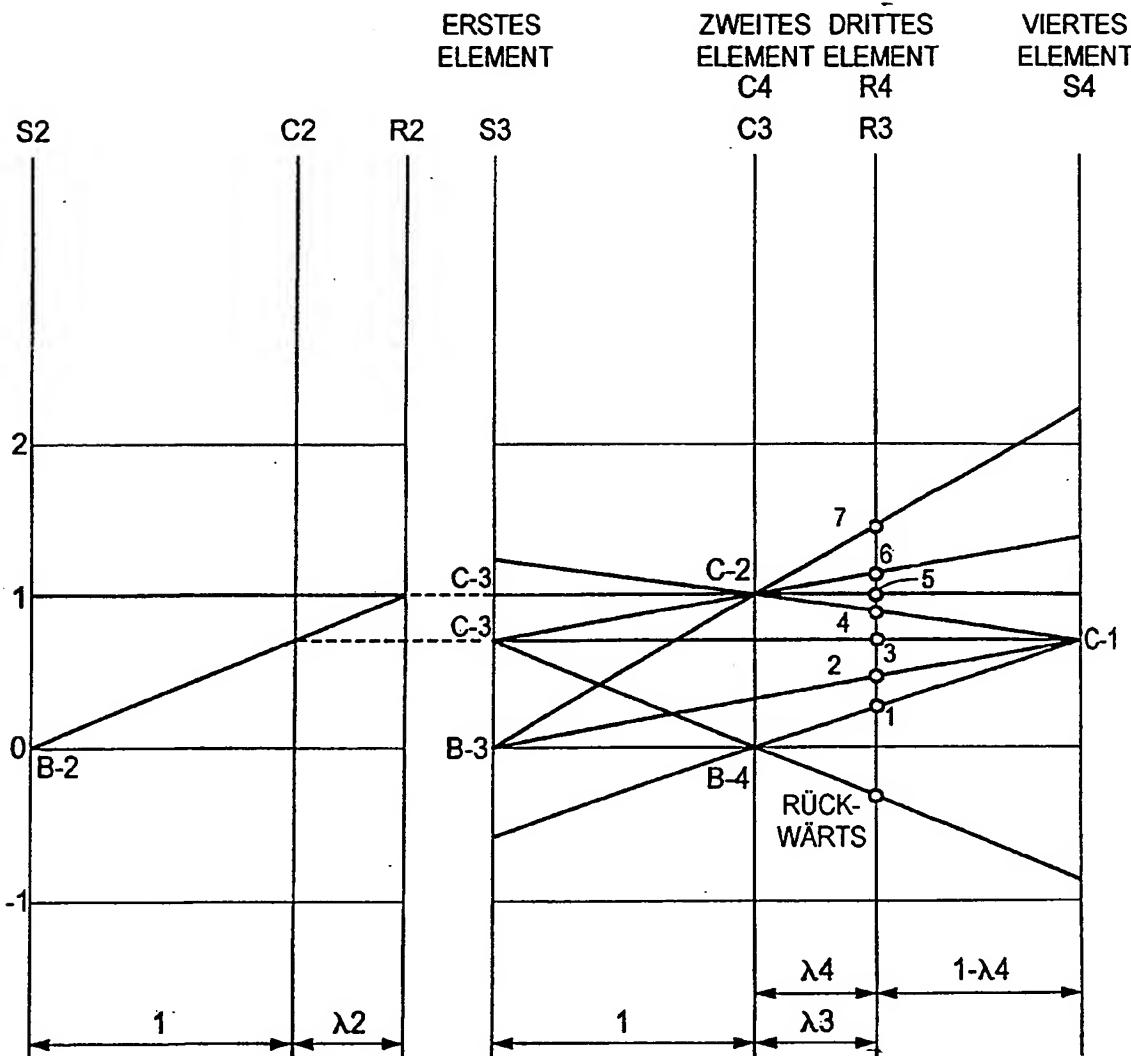


FIG. 17

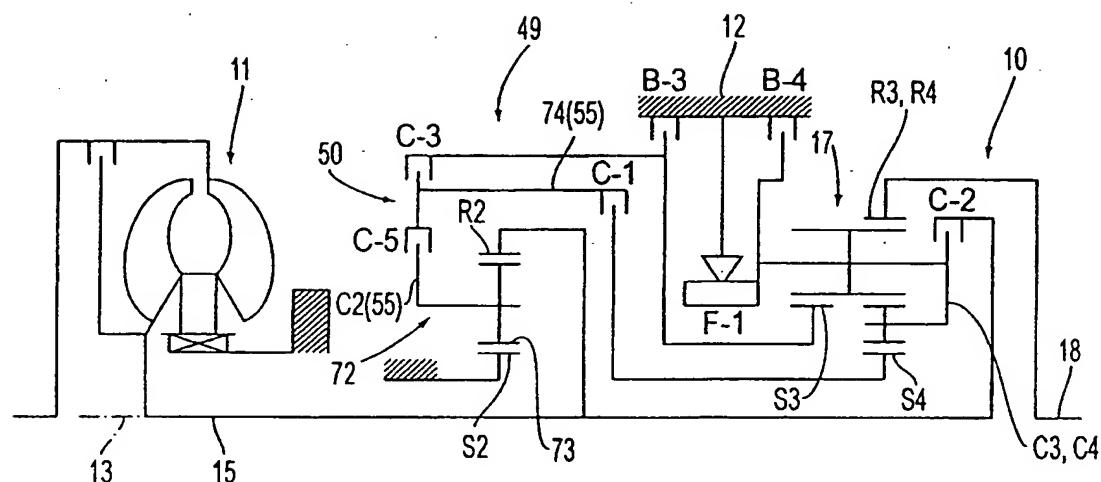


FIG. 18

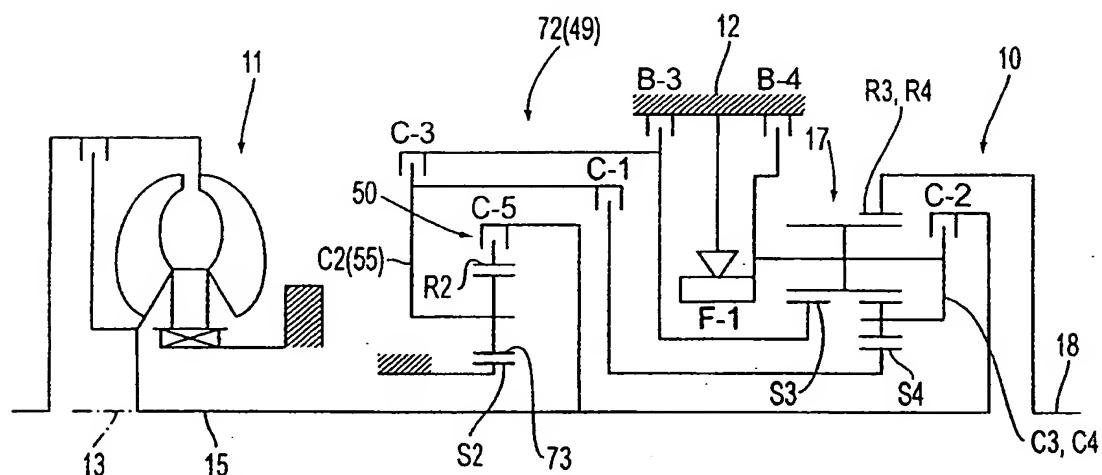


FIG. 19

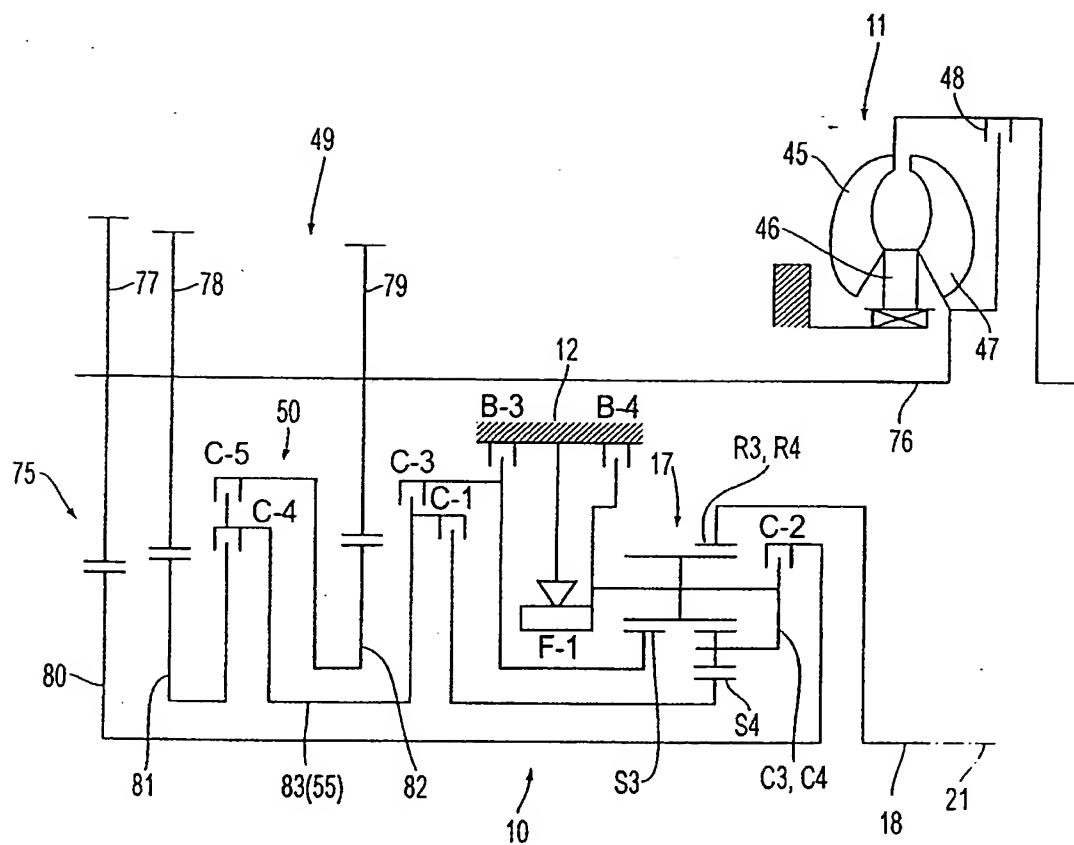


FIG. 20

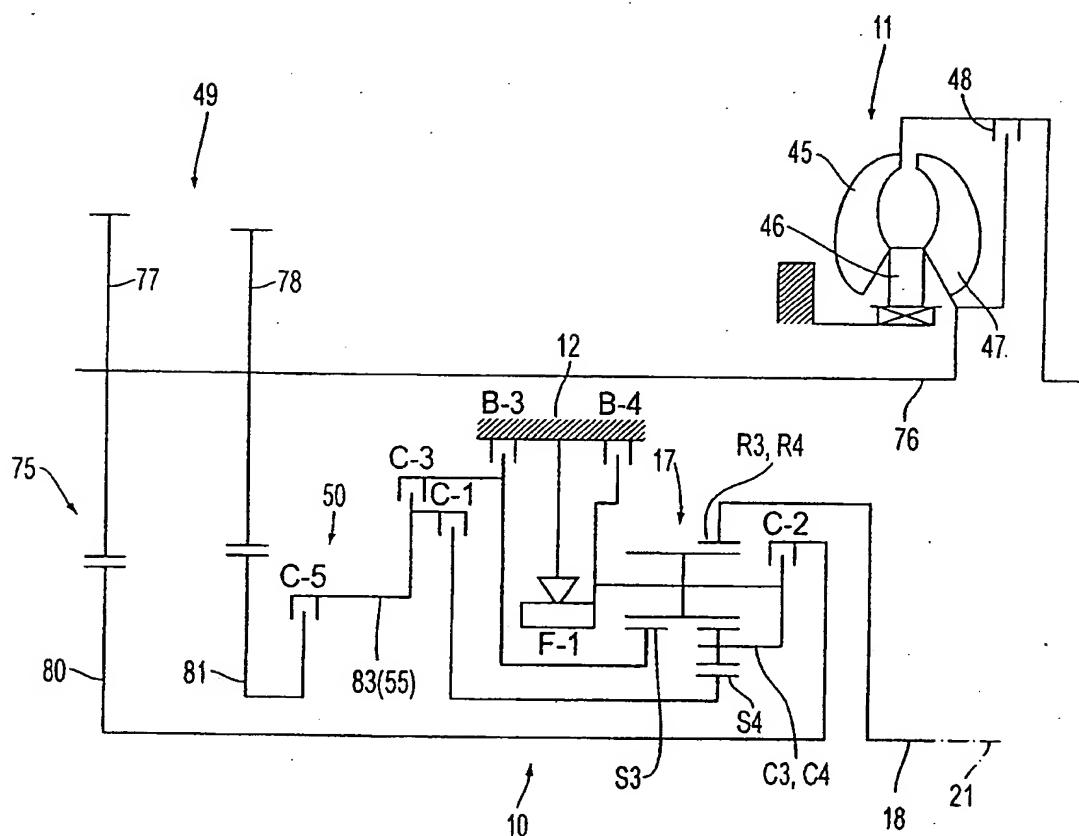


FIG. 21

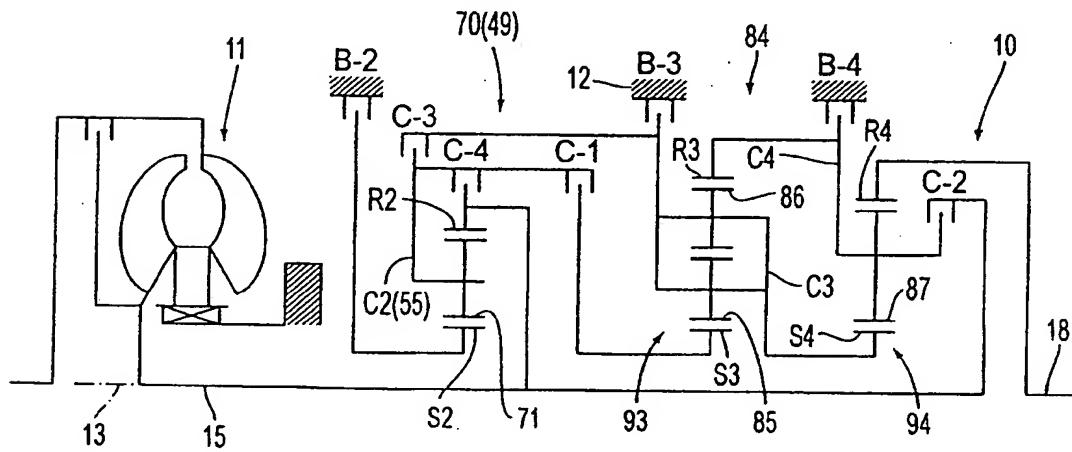


FIG. 22

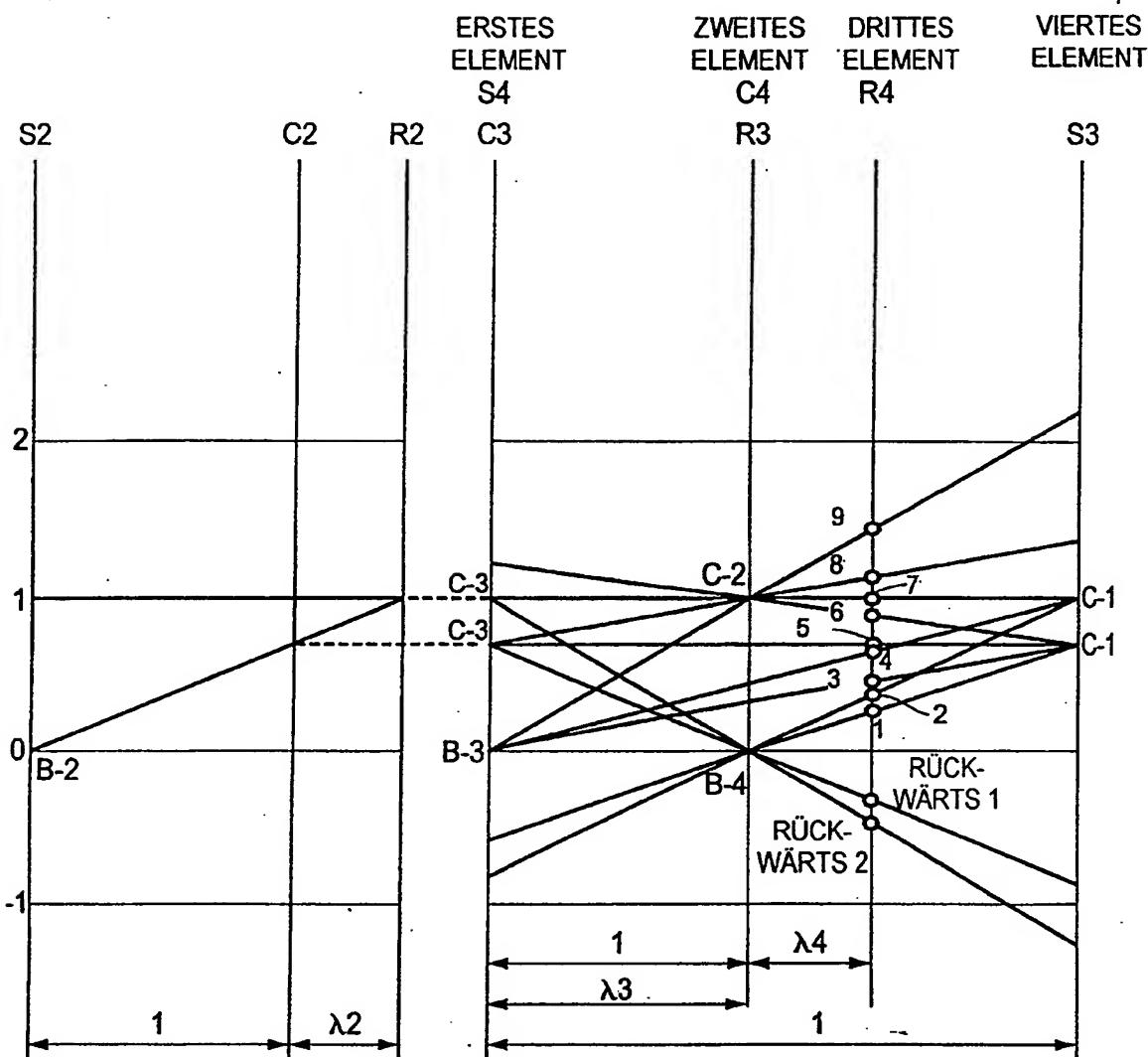


FIG. 23

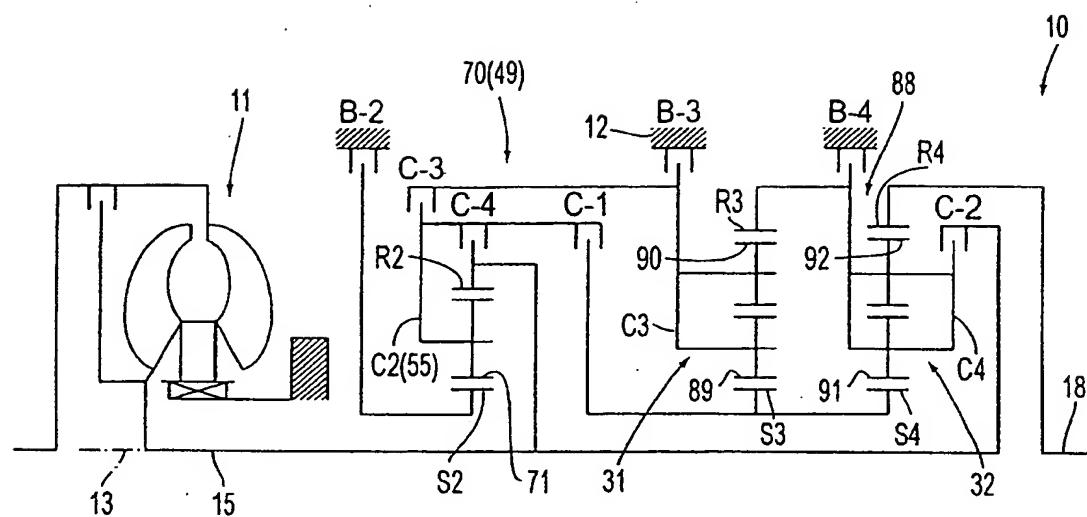


FIG. 24

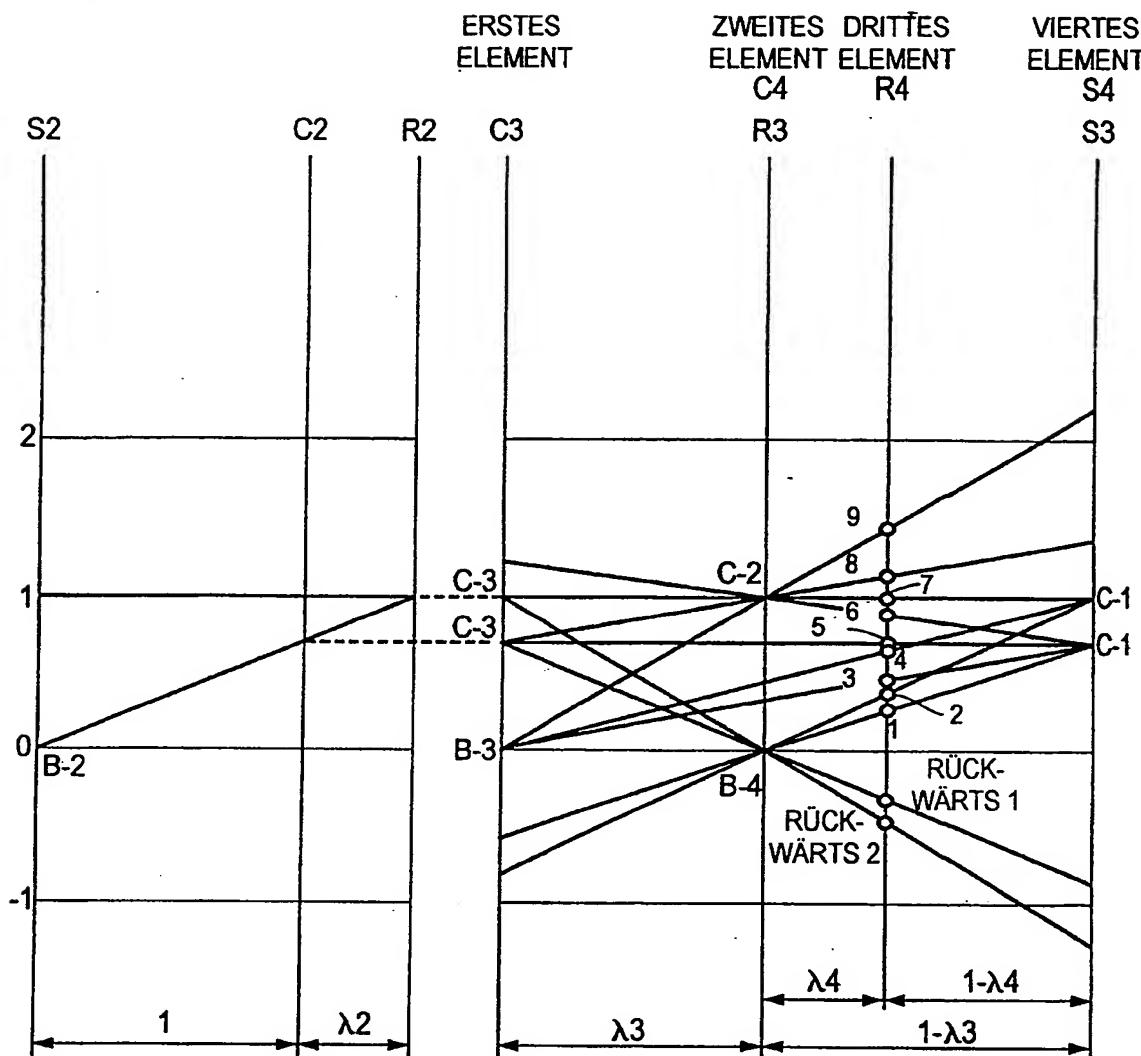


FIG. 25

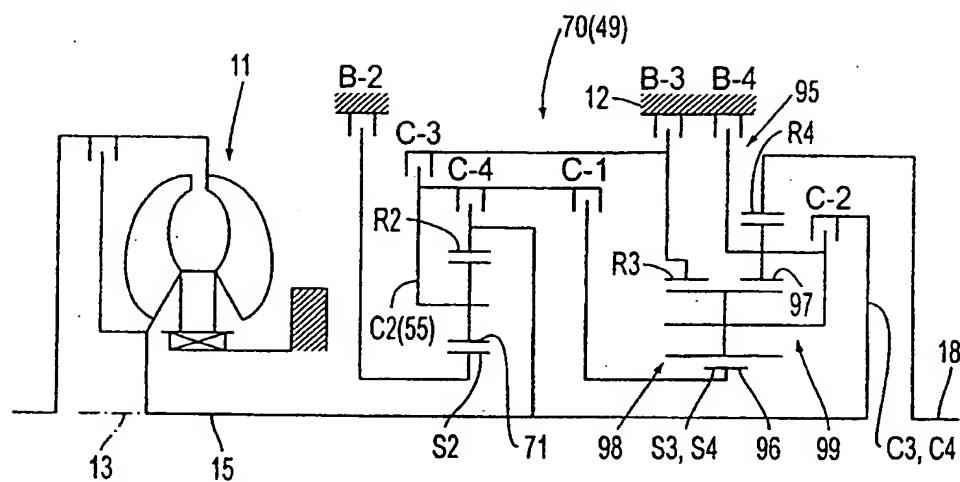


FIG. 26

